

**Über Untersuchungen des Trockenge-
wichts und des Volumens von
Kern und Cytoplasma bei Leber-
zellen von Neugeborenen mit
unterschiedlichem Lebergewicht**

Elisabeth Schaab

1966

Aus dem Senckenbergischen Pathologischen Institut der
Universität Frankfurt am Main
(Direktor : Prof. Dr. W. Rotter)

ÜBER UNTERSUCHUNGEN DES TROCKENGEWICHTS UND DES VO-
LUMENS VON KERN UND CYTOPLASMA BEI LEBERZELLEN VON
NEUGEBORENE MIT UNTERSCHIEDLICHEM LEBERGEWICHT

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von
Elisabeth Schaab, geb. Arndt
Medizinalassistentin
aus Salzwedel/Altmark

1966

Dekan : Professor Dr. W. Rotter

Referent : Professor Dr. W. Rotter

Korreferent : Privatdozent Dr. E. Böhle

Mündliche Prüfung : 1. Februar 1966



Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung

II. Material und Methodik

1. Gewinnung der Präparate
2. Interferenzmikroskopische Trockengewichtsbestimmung
3. Fehlerdiskussion

III. Ergebnisse

1. Allgemeine Übersicht über die Meßergebnisse
2. Tabellen
3. Besprechung der einzelnen Fälle:

pathologische Befunde, Beschreibung der Prozentverteilungen von Trockengewicht, Volumen und Prozenttrockengewicht für Kern und Cytoplasma, graphische Darstellung dieser Prozentverteilungskurven.

Besprechung und Darstellung der Verteilungen der karyometrisch untersuchten Fälle.

IV. Diskussion

V. Zusammenfassung

VI. Literatur

VII. Lebenslauf

Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. Einleitung

Substanzmenge (Trockensubstanz) und Wassergehalt müssen im Organismus und insbesondere in den einzelnen Organen auf bestimmte Weise zueinander abgestimmt sein. Dies ist eine Grundvoraussetzung für die uneingeschränkte Leistungsfähigkeit der Organe. Diese Zusammenhänge aufzuklären, war schon oft Gegenstand von Untersuchungen gewesen. In einem nicht unbeträchtlichen Teil der Untersuchungen versuchte man vor allem, den Wassergehalt der Leber zu ermitteln. Die Leber hat im zentralen Stoffwechselgeschehen eine so große Bedeutung, daß natürlich nicht nur die Untersuchung des Wassergehaltes von Interesse war, sondern auch die Veränderungen der Leber in Größe, Volumen, Substanzgehalt und Zellzahl bei verschiedenen Wachstumsperioden, bei verschiedenen pathologischen Zuständen sowie die Beeinflussung der Leber durch chemische Substanzen.

Schon 1876 traten Toldt und Zuckerkandl mit einer größeren Arbeit über die Veränderungen der menschlichen Leber im Wachstum hervor. Sie bestimmten die Durchmesser der Leberzellen und der Leberzellkerne und fanden bei Foeten und Neugeborenen die sogenannten Kugelzellen, die sie als Grundzellen der embryonalen Leber ansahen. Nach ihrer Meinung verschwanden diese Zellen zu Anfang des extrauterinen Lebens. Es sollten dann andere Zellen zu beobachten sein, die sich allerdings nur durch eine unerhebliche Größenzunahme unterscheiden. Hertwigs Untersuchungen (1903 und 1908) führten einen Schritt weiter. Er stellte in seinen Arbeiten den Begriff der Kernplasmarelation auf, wobei die Leber ein ausgezeichnetes Testobjekt darstellte. Nach dieser Theorie besteht zwischen Kern und Cytoplasma eine bestimmte Korrelation. Diese Untersuchungen wiederum regten Heidenhain dazu an, 1912 seine Protomerentheorie zu veröffentlichen. Protomeren sind die letzten Formwerte bzw. Einheiten innerhalb der Zelle. Das Vorhandensein bestimmter Formwerte ist nach Heidenhain eine Grundvoraussetzung für die Kernplasmarelation.

Jedes Wachstum bedeutet nach dieser Theorie die Multiplikation der vorhandenen Formwerte, also der Protomeren.

Diese beiden Theorien bildeten die Grundlage für die weitere Zellforschung. Jacobj veröffentlichte in der Folgezeit, indem er sich den Untersuchungen von Heidenhain anschloß, mehrere Arbeiten (so 1925; 1931; 1935; 1942), die sich vorwiegend mit der Frage des "rhythmischen" Wachstums der Leberzellen und ihrer Vergrößerung durch Verdoppelung des Volumens im Verhältnis 1:2:4:8 beschäftigten. Dabei fand Jacobj in der Erwachsenenleber mehrere Kernklassen, von denen eine, wie er feststellte, besonders häufig vorkam, und die er folglich als "Regelklasse" bezeichnete.

Zu ähnlichen Ergebnissen wie Jacobj kamen - z. T. vor, z. T. nach ihm - schon Kornfeld (1922) und Voss (1928), sowie Clara (1930; 1931; 1933), Müller (1937), Hertwig (1938/39), Volkmann und Marck (1943) und Bargmann (1954). Es sei allerdings auch erwähnt, daß einige Untersucher diese Arbeiten ablehnten. Sie blieben jedoch in der Minderzahl. So verneinte z.B. Pfuhl (1938) eine Verdoppelung der Leberzellkerne durch allmähliches Wachstum. Nach seiner Ansicht tritt die Vermehrung der Zellen und die Entstehung verschiedener Kernklassen durch Amitosen ein, also nicht durch einfache Wachstumsvorgänge.

Alle diese Untersuchungen, die sich selten auf menschliche, meist auf Lebern von ausgewachsenen Tieren verschiedener Spezies bezogen, wurden von einigen Forschern neuerer Zeit auch auf die Neugeborenen - und Säuglingslebern wie auch auf unreife Lebern verschiedener Tierarten ausgedehnt (Voss 1948; Leistner 1937). Man fand dabei, daß die Volumina der Kerne bei Neugeborenenlebern eine geringere Variationsbreite aufwiesen. Eger untersuchte 1944 auch erstmals die Trockensubstanz menschlicher Lebern.

In dieser Arbeit soll - und zwar getrennt nach Kern und Cytoplasma - die Menge an Trockensubstanz der e i n z e l n e n

Zelle interferenzmikroskopisch bestimmt werden.

Das Interferenzmikroskop wurde in den letzten 15 Jahren aus dem Phasenkontrastmikroskop entwickelt (Dyson, 1950; Barer 1953; Davies, Chayen, Wilkins, Cour 1954; Rifkind 1957; Piller 1962). Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß man bei ungefärbten und unfixierten, also nicht veränderten Zellen den Gangunterschied bestimmen und daraus jeweils für Kern und Cytoplasma das Trockengewicht berechnen kann. Diese Vorteile machen sich besonders bei vergleichenden Untersuchungen von Zellen in Abhängigkeit von bestimmten Funktionszuständen bemerkbar. An neueren Arbeiten kann in diesem Zusammenhang besonders auf Schiemer (1963; 1964), Zahn (1964), Günther (1964) und Niemz (1965) hingewiesen werden. Günther untersuchte in seiner Arbeit die Trockengewichte und Volumina von normalen und pathologischen Leberzellen. Dabei konnte er zeigen, daß sowohl die Trockengewichte als auch die Volumina von Kern und Cytoplasma in den Mittelwerten und auch in den Prozentverteilungskurven niedrigere Werte aufwiesen als die Zellen der Erwachsenenleber. Diese Beobachtungen zeigen eine Abhängigkeit der Trockengewichte und der Volumenwerte der Leberzellen vom Alter des Gesamtorganismus. In dieser Arbeit sollen daher auch die Abhängigkeiten der Trockengewichte, der Volumina und des Prozenttrockengewichts einzelner Leberzellkollektive vom Alter, insbesondere bei Früh- und Neugeborenen, untersucht werden.

II. Material und Methodik

1.) Gewinnung der Präparate

Gegenstand unserer Untersuchungen waren Leberzellen von Frühgeborenen, die ein unterschiedliches Geburtsgewicht und somit meist auch ein unterschiedliches Lebergewicht aufwiesen. Die Frühgeborenen durften nicht an einer Erkrankung im Bereich des Intestinaltraktes ad exitum gekommen sein, da hierbei häufig Leberveränderungen vorkommen, die zu ungenauen Untersuchungsergebnissen führen könnten. Bei den untersuchten Fällen war der Tod meist durch cerebrale Blutungen eingetreten und lag maximal 18 Stunden zurück. Während dieser Zeit befanden sich die Frühgeborenen in einem Kühlraum.

Die einzelnen Lebern wurden bis zur Messung in einem Glas mit einer 1% Tyrode - Gelatine Lösung aufbewahrt. Nach Auflösen der Tyrode - Gelatine Lösung in einem Wasserbad wurden ca. 5 mm unter der Leberoberfläche kleine Gewebestücke herausgeschnitten. Diese Leberstückchen wurden jeweils auf einen plan geschliffenen Objektträger getupft, auf den ein Tropfen einer frisch zubereiteten Tyrode - Gelatine Lösung (1%, orthoosmotisch) gebracht worden war. Das auf das Präparat aufgelegte Deckglas wurde mit Paraffin umrandet.

Um Überlagerungen und möglicherweise daraus entstehende unrichtige Ergebnisse zu vermeiden, wurden bei der interferenzmikroskopischen Messung nur jeweils das Cytoplasma und der Kern alleinstehender Zellen gemessen. Mit Hilfe des Abbe' Zeichenapparates wurde dann das Cytoplasma und der Kern der interferenzmikroskopisch ermittelten Zelle aufgezeichnet und anschließend mit einem Ott Planimeter planimetriert. Außerdem wurde mit dem gleichen Ott Planimeter und der gleichen Mikroskopeinstellung eine in μ^2 eingeteilte Mikrometerplatte aufgezeichnet und planimetriert. So

konnten die erhaltenen Planimetereinheiten in μ^2 umgerechnet werden.

Es wurden außerdem einige weitere Fälle nur karyometrisch bearbeitet. Sie sollten eine unabhängige Ergänzung der interferenzmikroskopischen Leberzelluntersuchung darstellen und gegebenenfalls die gewonnenen Erkenntnisse stützen. Bei drei Fällen wurden sowohl interferenzmikroskopische als auch karyometrische Bestimmungen durchgeführt. Die karyometrischen Messungen wurden mit dem Lanamat (Firma Reichert; 100 er Ölimmersionsobjektiv) und mit Hilfe einer Schablone durchgeführt, so wie es von Günther (1964) beschrieben wird. Bei allen karyometrischen Untersuchungen wurden von jedem Fall mehr als 300, insgesamt 3000 Zellkerne erfaßt und Prozenzhäufigkeitsverteilungskurven aufgestellt.

2.) Interferenzmikroskopische Trockengewichtsbestimmungen.

Diese Untersuchungen wurden mit dem Zeiss Interferenzmikroskop durchgeführt. Das Meßverfahren ist bei Schiemer, Zahn (1964), Günther (1964) und Niemz (1965) ausführlich beschrieben worden. Die am Analysator gemessenen Winkel und die planimetrisch bestimmten Flächen wurden zur Berechnung des Trockengewichts jeweils für Kern in die Formel 1, für Cytoplasma in die Formel 2 eingesetzt.

$$M_K = C_1 \cdot F_K \left[\varphi_K - \varphi_C (1 - \sqrt{\frac{F_K}{F_H}}) \right] + C_2 \cdot \sqrt{F_K^3} \quad (1)$$

$$M_C = C_1 \cdot \varphi_C (F_G - F_K) + C_2 \cdot (\sqrt{F_G^3} - \sqrt{F_K^3}) \quad (2)$$

Dabei bedeutet:

M_K = Kerntrockengewicht in 10^{-12} g

M_C = Cytoplasmatrockengewicht in 10^{-12} g

φ_k = Winkeldifferenz Medium - Kern

φ_c = Winkeldifferenz Medium - Cytoplasma

$$C_1 = \text{constant} = \frac{2 \cdot \lambda}{3 \cdot 180 \cdot \chi} = 1,1239 \cdot 10^{-6} \text{ g cm}^{-2}$$

$$C_2 = \text{constant} = \frac{4}{3 \cdot \chi \cdot \sqrt{\frac{1}{\pi}}} (n_m - n_w) = 7,9404 \cdot 10^{-3} \text{ g cm}^{-3}$$

λ = Wellenlänge des verwandten Lichtes = 5462 Å

χ = spezifisches Inkrement = 0,18 cm³ g⁻¹

n_m = Brechungsindex des Einbettungsmediums (bei 20° C
und $\lambda = 5462 \text{ Å}$) = 1,3351

n_w = Brechungsindex von aqua dest. (bei 20° C
und $\lambda = 5462 \text{ Å}$) = 1,3332

F_H = Hilfsfläche

Bei der Volumenbestimmung gehen wir davon aus, daß sowohl die Leberzelle selbst als auch der Zellkern ellipsenförmig sind.

Die Kernvolumina werden nach der Formel 3 berechnet:

$$V_K = \frac{4}{3} \cdot \sqrt{\frac{1}{\pi}} \cdot \sqrt{F_K^3} \quad 10^{-12} \text{ cm}^3 \quad (3)$$

Die Volumenbestimmung für das Cytoplasma erfolgte mittels Hilfsflächen (F_H), einer Methode, wie sie unter anderem von Günther (1964) ausführlich beschrieben wurde.

Die Formel zur Volumensbestimmung für Cytoplasma lautet in diesem Falle:

$$V_G = \frac{4}{3} \cdot F_G \cdot \sqrt{\frac{F_H}{\pi}} \quad 10^{-12} \text{ cm}^3 \quad (4)$$

$$V_C = V_G - V_K \quad 10^{-12} \text{ cm}^3 \quad (5)$$

Die ermittelten Trockengewichte und Volumina lassen sich

zueinander in Beziehung setzen, und man erhält aus Formel 6 und 7 die jeweiligen Trockengewichtskonzentrationen für Kern und Cytoplasma.

$$T_{r_K} \% = \frac{M_K}{V_K} \cdot 100 \quad \text{g/100ml} \quad (6)$$

$$T_{r_C} \% = \frac{M_C}{V_C} \cdot 100 \quad \text{g/100ml} \quad (7)$$

Alle Berechnungen wurden mit Hilfe der elektronischen Rechenanlage IBM 7090 des Deutschen Rechenzentrums durchgeführt (Programm Schiemer). Mit Hilfe dieses Programms ist es nicht nur möglich, die Einzelwerte zu erhalten, sondern auch die entsprechenden Mittelwerte und Varianzen. Außerdem werden für jedes Zellkollektiv Prozenzhäufigkeitsverteilungskurven ausgedruckt. Schließlich werden auch die entsprechenden Regressionsanalysen durchgeführt, wobei vor allem die Korrelationen zwischen Trockengewicht und Volumen von Kern und Cytoplasma und die sogenannte Kernplasma-relation zu erwähnen sind.

Bei den karyometrischen Kontrolluntersuchungen an 5 μ dicken Schnitten (Paraffinschnitte, formalinfixiert) wurden die Kerne mittels einer mit Kreisen versehenen Schablone in Gruppengrößen eingeteilt. Die Gruppennummer entspricht einem bestimmten Volumen und einer bestimmten geometrischen Reihe. Nach einer von Günther angegebenen Formel (1964) kann der log des Volumens der einzelnen Gruppen und daraus das Volumen berechnet werden.

$$\log \text{ Volumen} = \frac{x + 14,969}{14,844} \quad (8)$$

x = Gruppen-bzw. Klassennummer

3.) Fehlerbestimmung

Bei der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse sollte man auch die Beeinflussung durch methodische Fehler nicht vernachlässigen, zumal unsere Messungen in einem Größenbereich um 1×10^{-12} g (= 1 billionstel Gramm) liegen. Vom Beginn der Herstellung des Präparates bis zum errechneten Trockengewicht können mehrere Fehler auftreten.

- a) Der erste Fehler kann schon bei der Behandlung der Leber nach dem Tode entstehen. Hierzu haben vor allem Sina (1965) an Rattenlebern und Günther (1964) an menschlichen Lebern Untersuchungen vorgenommen, die zeigen, daß bei Sofortuntersuchungen oder bei Aufbewahren der Leiche im Kühlraum die Meßergebnisse von Leberzellen nur unsignifikant beeinflusst werden.
- b) Bei der Präparation des Objektes können weitere Fehler entstehen. So weiß man, daß Zellen längere Zeit nur in einer feuchten Kammer aufbewahrt werden können. Werden die Zellausstriche mit Flüssigkeit eingedeckt, verändern sich die Zellen: entweder nehmen sie Wasser auf, oder sie geben es ab. Diese beeinflussenden Faktoren konnten wir weitgehend durch Verwendung orthoosmotischer Eindeckungs-lösungen vermeiden (Bahr et al. 1957; Sandritter et al 1958a, 1959; Schiemer 1961) .

Bei der interferenzmikroskopischen Messung des Winkels für Kern und Cytoplasma sind ebenfalls Fehler möglich.

- a) Einmal durch die subjektive Bewertung der maximalen Dunkeleinstellung zwischen Medium und Kern und zwischen Medium und Cytoplasma.
- b) Zum anderen ist die Peripherie des Cytoplasmas dünner als der Anteil in der Umgebung des Kerns. Auch

daraus wird sich eine geringe Meßungenauigkeit ergeben.

- c) Ein weiterer Fehler kann sich bei der Abzeichnung der Zelle bemerkbar machen, denn die Grenzen des Cytoplasmas heben sich nicht immer sehr scharf vom Medium ab; das gleiche gilt für Kern zu Cytoplasma.

Diese bei der interferenzmikroskopischen Messung des Winkels für Kern und Cytoplasma denkbaren Fehler liegen aber bei unserer Untersuchungsmethode unter 10 % (Schiemer, Sandritter, Alt 1957; Lampert 1959).

Weitere Meßungenauigkeiten können sich aus der nicht bestimmten Größe des spezifischen Inkrements ergeben. Wir haben das spezifische Inkrement χ mit $0,18 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ angenommen. Für Lactalbumin liegt das spezifische Inkrement bei $0,181 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$, für Serumglobulin höher, für viele andere Proteine dagegen tiefer. Fette und Nukleinsäuren weichen nur gering von $0,18 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ ab (Schiemer 1960; Sandritter, Schiemer, Alt 1960). Da auch das Protoplasma eine Mischung aus den verschiedenen Grundsubstanzen darstellt, glaubten wir, näherungsweise einen Mittelwert von $\chi = 0,18$ annehmen zu dürfen.

Für den Fall, daß φ , F , χ , d (Dicke) und die sphärische Korrektur ($K = 2/3$) einer gewissen Fehlerbreite unterliegen, kann man mit Hilfe des Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetzes aus den einzelnen Fehlern einen absoluten mittleren Fehler bestimmen:

$$\Delta M_{\text{Tr. Kern}} = \pm \sqrt{\left(\frac{\partial M}{\partial K} \cdot \Delta K\right)^2 + \left(\frac{\partial M}{\partial \varphi} \cdot \Delta \varphi\right)^2 + \left(\frac{\partial M}{\partial \chi} \cdot \Delta \chi\right)^2 + \left(\frac{\partial M}{\partial F} \cdot \Delta F\right)^2 + \left(\frac{\partial M}{\partial d} \cdot \Delta d\right)^2}$$

$\Delta M_{\text{Tr. Kern}}$ in % liegt bei unseren Untersuchungsbedingungen zwischen 15 - 20 % (Schiemer 1961). Die Fehlergrenze von 17 % wird bei der Bestimmung der Zellkerne nicht überschritten.

III. Ergebnisse

1.) Allgemeine Übersicht über die Meßergebnisse

Es wurden 1160 Leberzellen von insgesamt acht Frühgeborenen interferenzmikroskopisch untersucht, deren Lebern ein unterschiedliches, altersgemäßes Gewicht aufwiesen. Diese Frühgeborenen waren meist durch Blutungen ins Tentorium cerebelli, durch Fruchtwasseraspiration oder wegen allgemeiner Unreife verstorben. Unter diesen 1160 Zellen befanden sich 85 zweikernige Leberzellen.

Im folgenden wird nun über die pathologisch-anatomischen Befunde bei den untersuchten Frühgeborenen berichtet. Anschließend werden die gefundenen Mittelwerte beschrieben und die Verteilungskurven für Trockengewicht, Volumen und Prozenttrockengewicht bei Kern und Cytoplasma dargestellt.

Der besseren Übersicht wegen sollen die einzelnen Mittelwerte von Trockengewicht, Volumen und Prozenttrockengewicht für Kern und Cytoplasma und die dazu gehörenden mittleren Abweichungen der Besprechung der Einzelfälle vorangestellt werden.

Zellkern

Die Mittelwerte der in Tabelle 1 zusammengestellten Kerntrockengewichte bewegen sich zwischen $35,8 \cdot 10^{-12}$ g bis $58,2 \cdot 10^{-12}$ g, für das Kernvolumen liegen die Werte zwischen $195,4 \cdot 10^{-12}$ cm³ bis $320,0 \cdot 10^{-12}$ cm³, die Werte für das Prozenttrockengewicht schwanken zwischen 18,3 g/100 ml und 20,4 g/100 ml.

Cytoplasma

Die Mittelwerte für das Cytoplasmatarockengewicht liegen zwischen $151,4 \cdot 10^{-12}$ g bis $243,9 \cdot 10^{-12}$ g, für das Cytoplasmavolumen bewegen sich die Mittelwerte zwischen $2224,9 \cdot 10^{-12}$ cm³ bis $3599,3 \cdot 10^{-12}$ cm³, die Mittelwerte für die Trockengewichtskonzentration des Cytoplasmas schwanken zwischen 7,2 g/100 ml bis 8,2 g/100 ml.

2.) Tabellen

Tabelle 1

Mittelwerte für Kern

	n	Trocken- gewicht in 10^{-12} g	σ	Volumen in 10^{-12} cm ³	σ	%Trok- kengewicht in g/100 ml	σ
Fall 1 Leb.Gew. 25g 19 Std. alt	102	35,8	11,5	202,1	84,4	18,3	2,6
Fall 2 Leb.Gew. 50g 4 Tage alt	74	38,7	9,4	195,4	54,2	20,0	2,0
Fall 3 Leb.Gew. 50g 8 Std. alt	151	47,9	17,7	243,0	112,5	20,4	2,5
Fall 4 Leb.Gew. 80g 1 Tag alt	313	58,2	25,6	320,0	134,8	18,5	3,1
Fall 5 Leb.Gew. 90g 8 Std. alt	87	40,1	11,4	206,7	68,4	19,8	2,6
Fall 6 Leb.Gew. 105g 21 Tage alt	140	34,9	8,5	192,5	56,9	18,5	2,1
Fall 7 Leb.Gew. 105g 2 Tage alt	85	34,8	7,0	197,0	51,8	18,1	2,0
Fall 8 Leb.Gew. 113g 2 Tage alt	208	43,8	11,1	229,8	67,8	19,3	1,8

Tabelle 2

Mittelwerte für Cytoplasma

	n	Trocken- gewicht in 10^{-12} g	σ	Volumen in 10^{-12} cm ³	σ	%Trocken- in g/100 ml	σ
Fall 1 Leb.Gew. 25g 19 Std. alt	102	151,4	46,6	2224,9	954,1	7,2	1,4
Fall 2 Leb.Gew. 50g 4 Tage alt	74	213,5	57,3	2975,0	1280,2	7,5	1,2
Fall 3 Leb.Gew. 50g 8 Std. alt	151	223,7	72,6	3152,6	1344,3	7,4	1,0
Fall 4 Leb.Gew. 80g 1 Tag alt	313	243,9	96,6	3599,3	1723,4	7,1	1,3
Fall 5 Leb.Gew. 90g 8 Std. alt	87	187,3	57,5	2398,6	1015,7	8,2	1,6
Fall 6 Leb.Gew. 105g 21 Tage alt	140	211,7	47,9	3144,1	1015,8	7,0	1,3
Fall 7 Leb.Gew. 105g 2 Tage alt	85	202,6	40,4	3049,9	821,4	6,9	1,2
Fall 8 Leb.Gew. 113g 2 Tage alt	208	227,5	66,3	3276,6	1222,6	7,2	1,1

3.) Besprechung der einzelnen Fälle

Fall 1 (S 248/62)

Geschlecht : weiblich
Alter : 19 Stunden
Größe : 35 cm
Geburtsgewicht : 970 g
Lebergewicht : 25 g

Klinischer Bericht: Unreife, Atemstörungen, intracranielle Blutungen.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Unreifes Frühgeborenes.

Pathologisch-anatomischer Befund: Zeichen der Unreife. Fast vollständige Atelektasen beider Lungen. Blutungen in den Oesophagus, subcapsuläre Leberblutungen. Offene fetale Blutwege. Renculäre Lappung.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist dem Geburtsgewicht entsprechend groß und schwer, Lebergewicht 25 g, von unauffälliger Konsistenz. Im übrigen gleichmäßig braunrote Oberfläche, die an der Unterseite des rechten Lappens dunkelrot verfärbt ist. Schnittfläche unauffällig.

Histologischer Befund der Leber: Läppchenstruktur regelrecht, einkernige, manchmal auch zweikernige Leberzellen, überall Blutbildungsherde. Sinusoide mäßig mit Erythrocyten gefüllt. Diagnose: Unreife Frühgeborenenleber mit reichlich Blutbildungsherden.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 1

Von diesem Fall wurden 102 Leberzellen interferenzmikroskopisch untersucht und Trockengewicht, Volumen und Prozenttrockengewicht für Kern und Cytoplasma berechnet. Unter diesen 102 Zellen befanden sich fünf zweikernige Zellen.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Werte für das Kerntrockengewicht liegen bei diesem Fall zwischen $19,92 \cdot 10^{-12}$ g und $99,72 \cdot 10^{-12}$ g. Der Mittelwert bewegt sich um $35,8 \cdot 10^{-12}$ g. Die Verteilungskurve zeigt einen steilen Anstieg bis zu einem Gipfel bei $39,72 \cdot 10^{-12}$ g mit 39% der Kerntrockengewichte, dann erfolgt ein ebenso steiler Abfall der Kurve bis zu einem Kerntrockengewicht von $62,94 \cdot 10^{-12}$ g. Ein kleiner Teil der Kerne von etwa 9 % liegt mit seinen Trockengewichten zwischen $62,94 \cdot 10^{-12}$ g und $99,72 \cdot 10^{-12}$ g.

b) Volumen

Die Werte für das Kernvolumen bewegen sich zwischen $93,52 \cdot 10^{-12}$ cm³ und $756,60 \cdot 10^{-12}$ cm³. Der Mittelwert der Kernvolumina liegt bei diesem Fall bei $202,1 \cdot 10^{-12}$ cm³. Die Verteilungskurve zeigt zu Beginn zwischen den Werten von $93,52 \cdot 10^{-12}$ cm³ bis $126,07 \cdot 10^{-12}$ cm³ einen etwas flacheren Anstieg, steigt dann aber sehr steil bis zu dem Wert von $169,95 \cdot 10^{-12}$ cm³ und etwas weniger steil bis zum Gipfel der Verteilungskurve, der sich bei einem Volumen von $229,1 \cdot 10^{-12}$ cm³ befindet, mit 38 % der Kernvolumina an.

Die Kurve fällt dann steil ab bis zu einem Volumen von $416,34 \cdot 10^{-12}$ cm³. Ein kleiner Teil von 20 % der Kernvolumina liegt zwischen den Werten von $416,34 \cdot 10^{-12}$ cm³ bis $756,6 \cdot 10^{-12}$ cm³.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte für die Trockengewichtskonzentration der Kerne liegen zwischen 13,11 g/100 ml und 29,55 g/100 ml. Der Mittelwert befindet sich bei 18,3 g/100 ml. Bei der graphischen Darstellung der Verteilung der einzelnen Werte findet man einen steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall der Kurve. Der Hauptanteil der Zellkerne von 36 % gruppiert sich

um den Gipfel bei einer Trockengewichtskonzentration von 19,68 g/100 ml.

B) Cytoplasma

a) Trockengewicht

Die Werte für das Trockengewicht des Cytoplasmas bewegen sich von $79,22 \cdot 10^{-12}$ g nach $315,13 \cdot 10^{-12}$ g. Der Mittelwert für das Cytoplasmatrockengewicht liegt bei $151,4 \cdot 10^{-12}$ g. Die Verteilungskurve zeigt einen steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall in der graphischen Darstellung. Der Gipfel liegt bei einem Trockengewicht von $158,0 \cdot 10^{-12}$ g mit einem Anteil von 37 % der Zellen.

b) Volumen

Die Werte für die Volumina des Cytoplasmas bewegen sich zwischen $1019,95 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $6121,29 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Der Mittelwert der Volumina liegt bei $2224,9 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve für die einzelnen Werte steigt zunächst steil an bis zum Volumen von $1853,53 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$, wird dann etwas flacher bis zum Gipfel, der bei einem Wert von $2498,68 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ liegt. Die Kurve fällt dann steil bis zu dem Volumen von $3368,38 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$, weniger steil bis zu dem Wert von $6121,29 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ ab.

c) Prozenttrockengewicht

Die graphische Darstellung der Verteilungskurve für die Trockengewichtskonzentration für das Cytoplasma weist einen steilen Anstieg und einen steilen Abfall auf. Der Gipfel zeigt ein Plateau, das sich zwischen den Trockengewichtskonzentrationen von 6,66 g/100 ml bis 7,63 g/100 ml mit einem Zellanteil von 51 % befindet. Die gesamten Werte dieses Falles für die Trockengewichtskonzentrationen des Cytoplasmas bewegen sich zwischen 4,44 g/100 ml bis 13,11 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 7,2 g/100 ml.

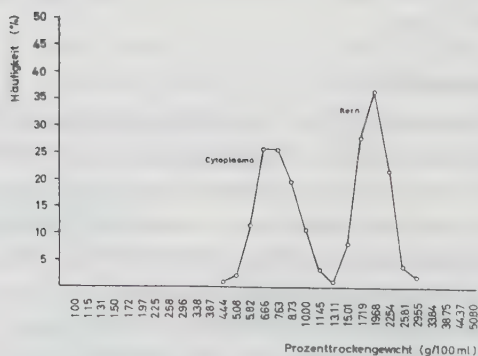
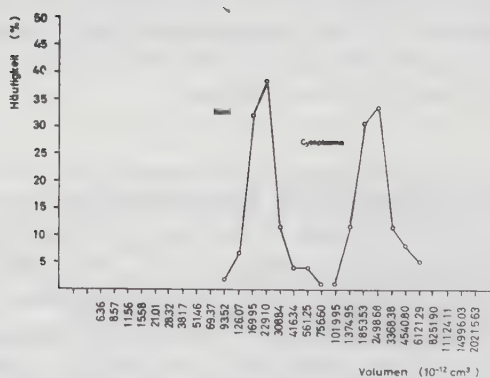
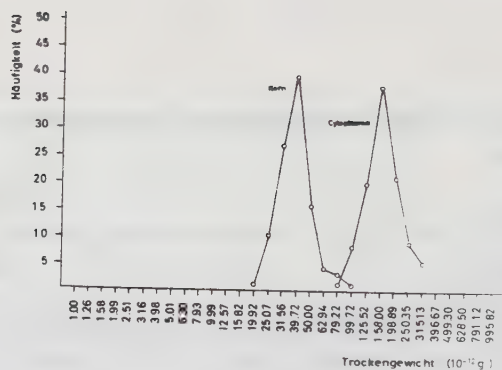


Abb. 1: Prozentverteilungskurven der interferenzmikroskopisch ermittelten Trockengewichte, der Volumina und der Prozenttrockengewichte von Kern und Cytoplasma für Fall 1; Lebergewicht 25g, Lebensalter 19 Stunden.

Fall 2 (S 300/62)

Geschlecht : männlich
Alter : vier Tage
Größe : 43 cm
Geburtsgewicht : 1680 g
Lebergewicht : 50 g

Klinischer Bericht: Intracranielle Blutung.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Vena terminalis Blutung. Diffuse sterkorale Peritonitis.

Pathologisch - anatomischer Befund: Vena terminalis Blutung links. Hämatocephalus internus. Mekoniumileus im unteren Ileum. Diffuse sterkorale Peritonitis. Zeichen der Unreife. Beclardscher Knochenkern nicht angelegt.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist dem Geburtsgewicht entsprechend groß und schwer (50 g). Die Oberfläche glatt, rötlich braun gefärbt. Auf der Schnittfläche angedeutete Läppchenzeichnung.

Histologischer Befund der Leber: Läppchenstruktur ist gut ausgebildet, Leberzellbälkchen deutlich erkennbar, Leberzellkerne mittelgroß, ein- bis zweikernige Zellen. Mäßig Blutbildungsherde. Diagnose: Nicht ausgereifte Neugeborenenleber, Blutbildungsherde, Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für den Fall 2

Von diesem Fall wurden 74 Leberzellen interferenzmikroskopisch untersucht und Trockengewicht, Volumen und Prozenttrockengewicht für Kern und Cytoplasma berechnet. Unter diesen 74 Zellen befanden sich vier zweikernige Zellen.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Werte für die Kerntrockengewichte bewegen sich bei diesem Fall zwischen $31,56 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $79,22 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt um $38,7 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Nach einem steilen Anstieg bis zum Gipfel bei $39,76 \cdot 10^{-12} \text{ g}$, um den sich ein Anteil der Kerne von 36,5 % der Zellen gruppiert, zeigt die graphische Darstellung einen steilen Abfall der Verteilungskurve. Zwischen den Trockengewichtswerten von $62,94 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $79,22 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ findet sich ein kleiner Prozentsatz von 13 % der Zellkerne.

b) Volumen

Die Werte für die Kernvolumina liegen zwischen den Volumenwerten von $126,07 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $561,25 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Der Mittelwert findet sich bei $195,4 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve zeigt einen steilen Anstieg, einen Gipfel in Form eines Plateaus bei den Voluminawerten von $169,95 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ bis $229,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um diesen Gipfel gruppieren sich die Volumina der Kerne von insgesamt 78 % der untersuchten Zellen dieses Falles. Nach diesem Gipfel folgt zunächst ein steiler Abfall bis zu dem Volumen von $416,34 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$, danach ein flacher bis zu $516,25 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte für die Trockengewichtskonzentration der Kerne bewegen sich zwischen 17,19 g/100 ml und 25,81 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 20,0 g/100 ml. Die graphische Darstellung zeigt einen steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall der Verteilungskurve. Der Hauptanteil der Trockengewichtskonzentrationen der Zellkerne von 48,5 % der Zellen gruppiert sich um einen Gipfel von 22,54 g/100 ml.

B) Cytoplasma

a) Trockengewicht

Zwischen $99,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $499,3 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ bewegen sich die

werte der Cytoplasmatrockengewichte für diesen Fall. Der Mittelwert liegt um $213,50 \cdot 10^{-12}$ g. Die Verteilungskurve zeigt zwischen den Trockengewichten $99,72 \cdot 10^{-12}$ g und $125,52 \cdot 10^{-12}$ g zunächst noch keinen Anstieg. Dieser erfolgt erst nach diesen Werten und ist dann steil. Um das Cytoplasmatrockengewicht von $250,35 \cdot 10^{-12}$ g gruppieren sich 39 % der Zellen. Es folgt ein steiler Abfall bis zum Trockengewicht von $396,67 \cdot 10^{-12}$ g.

b) Volumen

Die Werte für die Volumina des Cytoplasmas der untersuchten Zellen bewegen sich zwischen $1374,95 \cdot 10^{-12}$ cm³ und $11124,11 \cdot 10^{-12}$ cm³. Der Mittelwert liegt bei $2975,0 \cdot 10^{-12}$ cm³. Die graphische Darstellung der Verteilung zeigt einen steilen Anstieg und bis zum Volumen von $4540,80 \cdot 10^{-12}$ cm³ einen steilen Abfall, danach wird die Kurve bis zum Wert $8251,96 \cdot 10^{-12}$ cm³ flacher. Um den Gipfel, der bei $3368,38 \cdot 10^{-12}$ cm³ liegt, gruppieren sich 47 % der Volumina für Cytoplasma der gemessenen Zellen.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte der Trockengewichtskonzentrationen für das Cytoplasma bewegen sich zwischen 5,08 g/100 ml und 13,11 g/100 ml. Der Mittelwert liegt um 7,5 g/100 ml. Die Verteilungskurve der graphischen Darstellung der einzelnen errechneten Werte zeigt einen steilen Anstieg und einen sehr steilen Abfall. Der Gipfel findet sich bei 7,63 g/100 ml. Um ihn gruppieren sich 36,5 % der gemessenen Zellen.

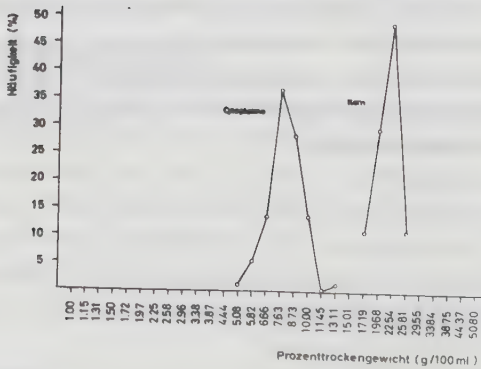
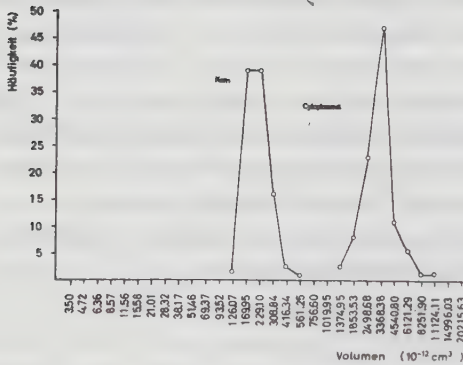
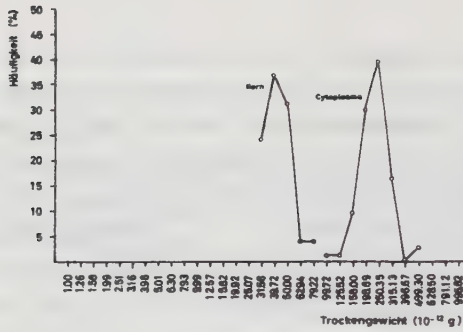


Abb. 2: Prozentverteilungskurven der interferenzmikroskopisch ermittelten Trockengewichte, der Volumina und der Prozenttrockengewichte von Kern und Cytoplasma für Fall 2; Lebergewicht 50g, Lebensalter 4 Tage.

Fall 3 (S 976/62)

Geschlecht : weiblich
Alter : acht Stunden
Größe : 40 cm
Geburtsgewicht : 1390 g
Lebergewicht : 50 g

Klinischer Bericht: Fruchtwasseraspiration

Pathologisch - anatomische Hauptdiagnose: Hyaline Membranen.
Blutungen in die Falx cerebri.

Pathologisch - anatomischer Befund: Hyaline Membranen der Lunge, fast vollständige Atelektase. Blutungen in die Falx cerebri. Offene fetale Blutwege. Zeichen der Unreife: die Finger - und Zehennägel erreichen die Kuppe nur unvollständig.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber hat eine dem Geburtsgewicht entsprechende Größe, die Oberfläche ist glatt und transparent. Gewicht : 50 g. Ober - und Schnittfläche zeigen eine dunkelbraune Farbe. Keine herdförmigen Veränderungen erkennbar. In der Pfortader befindet sich wenig flüssiges Blut.

Histologischer Befund der Leber: Läppchenstruktur in normaler Anordnung, etwas unreife Leberzellbalken mit meist kleinen ein - bis zweikernigen Leberzellen, reichlich Blutbildungsherde, Sinusoide sind abschnittsweise prall mit Erythrocyten gefüllt. Diagnose: Noch nicht ausgereifte Frühgeborenenleber, geringe Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 3

Von diesem Fall wurden 151 Leberzellen interferenzmikroskopisch untersucht und Trockengewicht, Volumen und

Prozenttrockengewicht für Kern und Cytoplasma berechnet. Unter diesen 151 Zellen befanden sich 9 zweikernige Zellen.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Werte für das Trockengewicht der Kerne bewegen sich zwischen $31,56 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $158,0 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt bei $47,9 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Bei der graphischen Darstellung zeigt die Verteilungskurve der Trockengewichte der gemessenen Kerne einen steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall bis $79,22 \cdot 10^{-12} \text{ g}$, danach wird die Kurve flacher. Der Gipfel liegt bei $50,0 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ mit 32,5 % der gemessenen Zellkerne.

b) Volumen

Zwischen $126,07 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $1019,95 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ schwanken die Werte für die Kernvolumina. Der Mittelwert beträgt $243,0 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve zeigt zunächst einen sehr steilen Anstieg. Zwischen $169,95 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $229,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ wird die Kurve flacher, erreicht dann den Gipfel bei $308,84 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um diesen Gipfel gruppiert sich ein Anteil von 30,5 % der berechneten Kernvolumina. Danach fällt die Kurve steil ab.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte für die Trockengewichtskonzentration der Kerne bewegen sich zwischen 15,01 g/100 ml und 29,55 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 20,40 g/100 ml. Die graphische Darstellung der Verteilungskurve zeigt nach einem steilen Anstieg nur eine geringe aufsteigende Tendenz bis zum Gipfel. Um diesen, bei 22,54 g/100 ml, gruppieren sich 35,5 % der Trockengewichtskonzentrationen der Kerne der gemessenen Zellen. Dem Gipfel folgt ein steiler, fast gerader Abfall der Verteilungskurve.

B) Cytoplasma

a) Trockengewicht

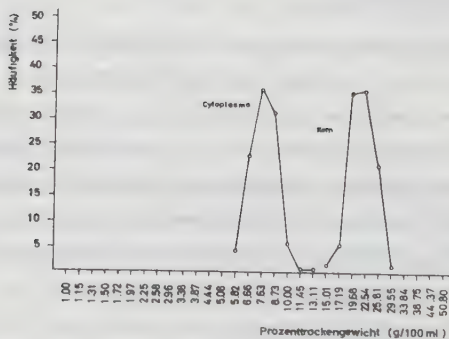
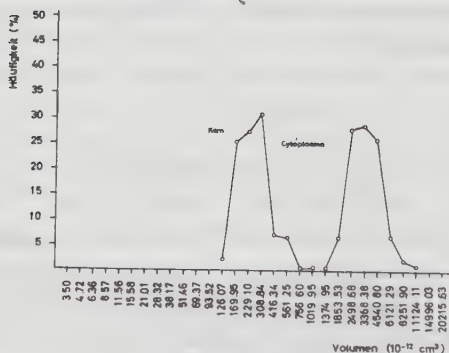
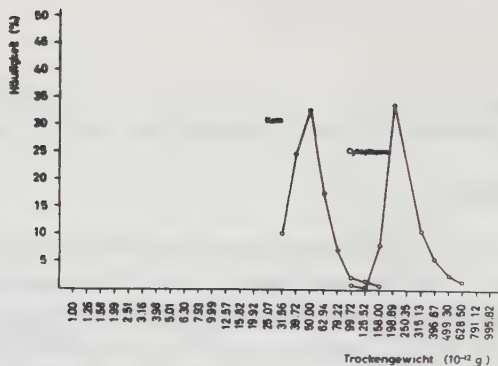
Die Werte für die Cytoplasmatrockengewichte bewegen sich zwischen $99,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $628,5 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt bei $223,7 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Nach einem leichten Abfall der Kurve auf 0 % bei $125,52 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ steigt die Verteilungskurve steil an. Um den Gipfel bei $198,89 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ findet sich eine Ansammlung der Cytoplasmatrockengewichte von 33,5 % der gemessenen Zellen. Anschließend wieder steiler Abfall der Kurve.

b) Volumen

Die Werte für die Volumina des Cytoplasmas bewegen sich zwischen $1374,95 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $11124,11 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Der Mittelwert liegt bei $3152,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Nach einem steilen Anstieg wird die Verteilungskurve flacher. Um den Gipfel, der bei $3368,38 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ liegt, gruppieren sich die Cytoplasmavolumina von 28,5 % der gemessenen Zellen. Einem zunächst flachen folgt ein steiler Abfall.

c) Prozenttrockengewicht

Die Trockengewichtskonzentrationen schwanken zwischen 5,82 g/100 ml und 13,11 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 7,4 g/100 ml. Die graphische Darstellung zeigt einen steilen Anstieg der Verteilungskurve bis zum Gipfel bei 7,63 g/100 ml. Um diesen gruppieren sich 35 % der Trockengewichtskonzentrationen des Cytoplasmas. Es folgt zunächst ein etwas flacher, danach ein steiler Abfall der Kurve.



Fall 4 (S 992/61)

Geschlecht : weiblich
Alter : ein Tag
Größe : 43 cm
Geburtsgewicht : 2040 g
Lebergewicht : 80 g

Klinischer Bericht: Spontangeburt nach vorzeitiger Placentallösung. Zweites Zwillingskind. Asphyxie.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Atelektasen der Lunge. Hyaline Membranen.

Pathologisch-anatomischer Befund: Partielle Atelektasen der Lunge, hyaline Membranen; subpleurale, subepicardiale sowie subkapsuläre Blutungen in Thymus und Milz. Offene fetale Blutwege. Hyperämie der Hirngefäße. Zeichen der Unreife.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist im Rahmen des Geburtsgewichts entsprechend groß und schwer (Gewicht 80 g), besitzt eine zarte Kapsel, eine braunrote Oberfläche. Die Schnittfläche ist braun. Läppchenzeichnung nicht erkennbar.

Histologischer Befund der Leber: Normale Läppchenstruktur, Sinusoide stärker mit Blut gefüllt. Leberzellen wenig ausdifferenziert, sehr unreife Neugeborenenleber. Zellkerne mittelgroß; einzelne großkernige, einzelne zweikernige Zellen. Diagnose: Unreife Neugeborenenleber. Geringe Stauungshyperämie, Blutbildungsherde.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 4

Von diesem Fall wurden 313 Leberzellen untersucht und das Trockengewicht, Volumen und die Trockengewichtskonzentration

von Kern und Cytoplasma dieser Zellen berechnet. Unter diesen 313 Zellen befanden sich 46 zweikernige Zellen.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Werte für die Kerntrockengewichte schwanken zwischen $19,82 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $198,89 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt bei $58,2 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Die graphische Darstellung der Verteilungskurve zeigt zunächst keine aufsteigende Tendenz. Erst bei einem Trockengewicht von $31,56 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ erfolgt ein steiler Anstieg. Um das Maximum bei $50,0 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ gruppieren sich rund 36 % der Zellkerne. Dem Gipfel folgt ein steiler Abfall bis zum Trockengewicht von $99,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$, bei dem noch 4,5 % der Zellen zu finden sind.

b) Volumen

Zwischen $126,07 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $1019,55 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ bewegen sich die Kernvolumina der gemessenen Kerne dieses Falles. Der Mittelwert liegt hier bei $320,0 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die graphische Darstellung zeigt einen steilen Anstieg der Verteilungskurve. Der Gipfel, der bei $308,84 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ liegt, zeigt eine Anhäufung von 41,5 % der Kernvolumina. Anschließend steiler Abfall der Kurve.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte für die Trockengewichtskonzentration der Kerne bewegen sich von 11,45 g/100 ml bis 50,80 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 18,50 g/100 ml. Die graphische Darstellung der Verteilung zeigt einen steilen Anstieg der Kurve bis zum Gipfel, der bei einer Trockengewichtskonzentration von 19,68 g/100 ml liegt. Um diesen Gipfel gruppieren sich 34,5 % der Kerntrockengewichtskonzentrationen. Anschließend steiler Abfall der Kurve.

Fall 4 (S 992/61)

Geschlecht : weiblich
Alter : ein Tag
Größe : 43 cm
Geburtsgewicht : 2040 g
Lebergewicht : 80 g

Klinischer Bericht: Spontangeburt nach vorzeitiger Placentallösung. Zweites Zwillingskind. Asphyxie.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Atelektasen der Lunge. Hyaline Membranen.

Pathologisch-anatomischer Befund: Partielle Atelektasen der Lunge, hyaline Membranen; subpleurale, subepicardiale sowie subkapsuläre Blutungen in Thymus und Milz. Offene fetale Blutwege. Hyperämie der Hirngefäße. Zeichen der Unreife.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist im Rahmen des Geburtsgewichts entsprechend groß und schwer (Gewicht 80 g), besitzt eine zarte Kapsel, eine braunrote Oberfläche. Die Schnittfläche ist braun. Läppchenzeichnung nicht erkennbar.

Histologischer Befund der Leber: Normale Läppchenstruktur, Sinusoide stärker mit Blut gefüllt. Leberzellen wenig ausdifferenziert, sehr unreife Neugeborenenleber. Zellkerne mittelgroß; einzelne großkernige, einzelne zweikernige Zellen. Diagnose: Unreife Neugeborenenleber. Geringe Stauungshyperämie, Blutbildungsherde.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 4

Von diesem Fall wurden 313 Leberzellen untersucht und das Trockengewicht, Volumen und die Trockengewichtskonzentration

von Kern und Cytoplasma dieser Zellen berechnet. Unter diesen 313 Zellen befanden sich 46 zweikernige Zellen.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Werte für die Kerntrockengewichte schwanken zwischen $19,82 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $198,89 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt bei $58,2 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Die graphische Darstellung der Verteilungskurve zeigt zunächst keine aufsteigende Tendenz. Erst bei einem Trockengewicht von $31,56 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ erfolgt ein steiler Anstieg. Um das Maximum bei $50,0 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ gruppieren sich rund 36 % der Zellkerne. Dem Gipfel folgt ein steiler Abfall bis zum Trockengewicht von $99,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$, bei dem noch 4,5 % der Zellen zu finden sind.

b) Volumen

Zwischen $126,07 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $1019,55 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ bewegen sich die Kernvolumina der gemessenen Kerne dieses Falles. Der Mittelwert liegt hier bei $320,0 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die graphische Darstellung zeigt einen steilen Anstieg der Verteilungskurve. Der Gipfel, der bei $308,84 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ liegt, zeigt eine Anhäufung von 41,5 % der Kernvolumina. Anschließend steiler Abfall der Kurve.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte für die Trockengewichtskonzentration der Kerne bewegen sich von 11,45 g/100 ml bis 50,80 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 18,50 g/100 ml. Die graphische Darstellung der Verteilung zeigt einen steilen Anstieg der Kurve bis zum Gipfel, der bei einer Trockengewichtskonzentration von 19,68 g/100 ml liegt. Um diesen Gipfel gruppieren sich 34,5 % der Kerntrockengewichtskonzentrationen. Anschließend steiler Abfall der Kurve.

B) Cytoplasma

a) Trockengewicht

Die Trockengewichte des Cytoplasmas der hier gemessenen Zellen schwanken zwischen $125,52 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $791,12 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt bei $243,9 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Die Verteilungskurve zeigt einen steilen Anstieg bis zum Trockengewicht von $198,89 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Um diesen Wert sammeln sich die Cytoplasmatrockengewichte von 28,5 % der Zellen. Zum Maximum, das bei einem Trockengewicht von $250,35 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ liegt und um das sich etwa 32 % der Cytoplasmatrockengewichte gruppieren, wird die Kurve flacher. Anschließend steiler Abfall der Verteilungskurve.

b) Volumen

Zwischen $1019,95 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $14996,03 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ bewegen sich die Werte für die Cytoplasmavolumina. Der Mittelwert liegt bei $3599,3 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Nach einem steilen Anstieg erfolgt ein ebenso steiler Abfall der Verteilungskurve. Der Gipfel liegt bei einem Volumen von $3368,38 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um diesen Wert gruppieren sich 35,5 % der Cytoplasmavolumina.

c) Prozenttrockengewicht

Einem flachen folgt ein steiler Anstieg der Verteilungskurve bis zu einer Trockengewichtskonzentration von 6,66 g/100 ml. Von diesem Punkt bis zum Gipfel, der sich bei 7,63 g/100 ml befindet, wird die Kurve etwas flacher. Um das Maximum gruppieren sich 25,5 % der gemessenen Zellen. Die Kurve fällt nach einem anfänglich etwas flacheren Verlauf steil ab.

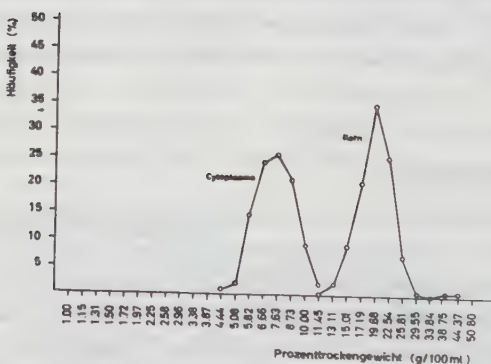
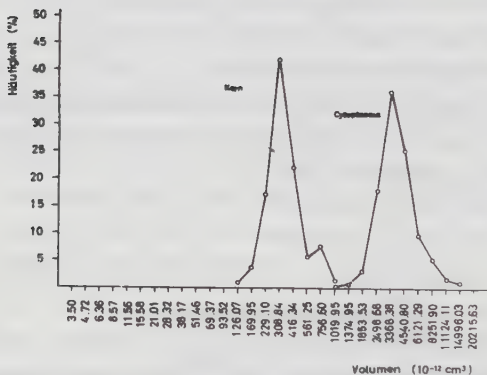
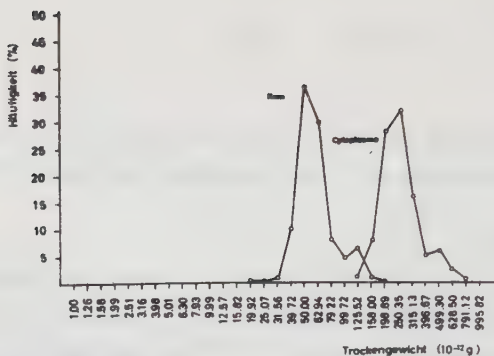


Abb. 4: Prozentverteilungskurven der interferenzmikroskopisch ermittelten Trockengewichte, der Volumina und der Prozenttrockengewichte von Kern und Cytoplasma für Fall 4; Lebergewicht 80g, Lebensalter 1 Tag.

Besprechung der Ergebnisse der karyometrisch untersuchten Zellen für Fall 4

Von diesem Fall wurde außer der interferenzmikroskopischen Messung zusätzlich von 300 Zellen das Kernvolumen karyometrisch bestimmt und die Verteilung graphisch dargestellt.

Die Werte für das Kernvolumen liegen zwischen $41,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $104,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve zeigt einen steil ansteigenden Verlauf und eine steil abfallende Richtung. Der Gipfel liegt bei $56,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich 41,5% der gefundenen Werte.

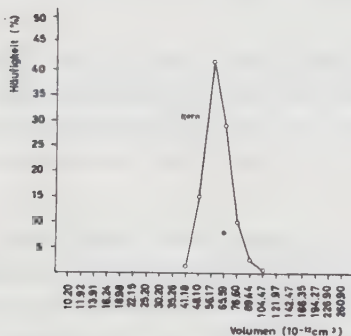


Abb. 5: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , HE gefärbt. Lebergewicht 80g, Lebensalter 1 Tag. Nativ-Volumen: Volumen am Schnitt (fixiert) wie 309:56 (10^{-12} cm^3). Die Schrumpfung würde danach über 81% betragen. Im Kurvenverlauf findet sich insofern Übereinstimmung als beide Kurven eingipflig sind.

Fall 5 (S 37/62)

Geschlecht : weiblich
Alter : acht Stunden
Größe : 43 cm
Geburtsgewicht : 1810 g
Lebergewicht : 90 g

Klinischer Bericht: Intracranielle Blutung

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Vena terminalis-Blutung.

Pathologisch-anatomischer Befund: Vena terminalis-Blutung, Falxblutung, Hämatocephalus internus. Partielle Atelektase der Lungen, Pleurapetechien. Offene fetale Blutwege. Bec-lardscher Knochenkern ist angelegt.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist dem Geburtsgewicht entsprechend groß (90 g) und besitzt glatte transparente Oberfläche. Die Farbe der Schnittfläche ist braunrot, in Kapselnähe befinden sich vereinzelte gelbliche Herde.

Histologischer Befund der Leber: Noch wenig ausgereifte Leberzellbalken in unauffälliger Läppchenstruktur. Reichlich Blutbildungsherde. Sinusoide prall mit Erythrozyten gefüllt. Meist einkernige Leberzellen. Diagnose: Unreife Neugeborenenleber mit Blutbildungsherden, Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 5

Von diesem Fall wurden 87 Leberzellen interferenzmikroskopisch untersucht und Trockengewicht, Volumen und Prozent-trockengewicht für Kern und Cytoplasma berechnet. Unter diesen 87 Zellen befanden sich sechs zweikernige Zellen.

Besprechung der Ergebnisse der karyometrisch untersuchten Zellen für Fall 4

Von diesem Fall wurde außer der interferenzmikroskopischen Messung zusätzlich von 300 Zellen das Kernvolumen karyometrisch bestimmt und die Verteilung graphisch dargestellt.

Die Werte für das Kernvolumen liegen zwischen $41,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $104,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve zeigt einen steil ansteigenden Verlauf und eine steil abfallende Richtung. Der Gipfel liegt bei $56,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich 41,5% der gefundenen Werte.

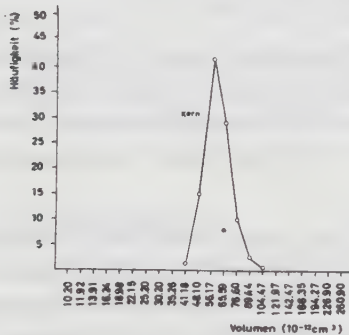


Abb. 5: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , HE gefärbt. Lebergewicht 80g, Lebensalter 1 Tag. Nativ-Volumen:Volumen am Schnitt (fixiert) wie 309:56 (10^{-12} cm^3). Die Schrumpfung würde danach über 81% betragen. Im Kurvenverlauf findet sich insofern Übereinstimmung als beide Kurven eingipflig sind.

Fall 5 (S 37/62)

Geschlecht : weiblich
Alter : acht Stunden
Größe : 43 cm
Geburtsgewicht : 1810 g
Lebergewicht : 90 g

Klinischer Bericht: Intracranielle Blutung

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Vena terminalis-Blutung.

Pathologisch-anatomischer Befund: Vena terminalis-Blutung, Falxblutung, Hämatocephalus internus. Partielle Atelektase der Lungen, Pleurapetechien. Offene fetale Blutwege. Bec-lardscher Knochenkern ist angelegt.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist dem Geburtsgewicht entsprechend groß (90 g) und besitzt glatte transparente Oberfläche. Die Farbe der Schnittfläche ist braunrot, in Kapselnähe befinden sich vereinzelte gelbliche Herde.

Histologischer Befund der Leber: Noch wenig ausgereifte Leberzellbalken in unauffälliger Läppchenstruktur. Reichlich Blutbildungsherde. Sinusoide prall mit Erythrozyten gefüllt. Meist einkernige Leberzellen. Diagnose: Unreife Neugeborenenleber mit Blutbildungsherden, Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 5

Von diesem Fall wurden 87 Leberzellen interferenzmikroskopisch untersucht und Trockengewicht, Volumen und Prozent-trockengewicht für Kern und Cytoplasma berechnet. Unter diesen 87 Zellen befanden sich sechs zweikernige Zellen.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Werte für das Trockengewicht der Kerne liegen zwischen $25,07 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $99,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert befindet sich bei $40,10 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Bei der graphischen Darstellung zeigt die Verteilungskurve einen steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall. Der Gipfel liegt bei $39,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Um ihn gruppieren sich 33,5 % der Trockengewichte aller bei diesem Fall gemessenen Kerne.

b) Volumen

Die Kernvolumina schwanken zwischen den Werten von $126,07 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $561,25 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Der Mittelwert liegt bei $206,7 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve steigt bis zum Gipfel steil an. Um das Maximum bei $169,95 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ gruppieren sich die Volumina von insgesamt 35,0 % der gemessenen Kerne. Anschließend mehr oder weniger steiler Abfall der Kurve.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte der Trockengewichtskonzentration liegen zwischen 15,01 g/100 ml und 29,55 g/100 ml. Der Mittelwert befindet sich bei 19,6 g/100 ml. Die Verteilungskurve zeigt in der graphischen Darstellung einen steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall. Der Gipfel liegt bei einer Trockengewichtskonzentration von 22,54 g/100 ml. Diesem Wert läßt sich ein Häufigkeitsmaximum von 33 % der Kerntrockengewichtskonzentration zuordnen.

B) Cytoplasma

a) Trockengewicht

Die Werte für das Cytoplasmatrockengewicht bewegen sich

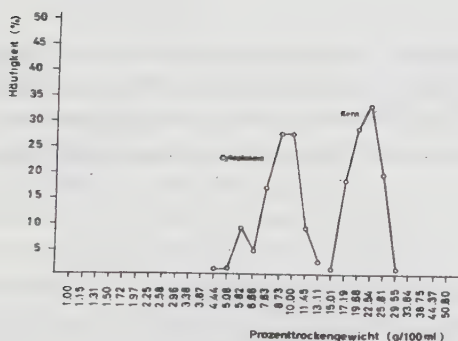
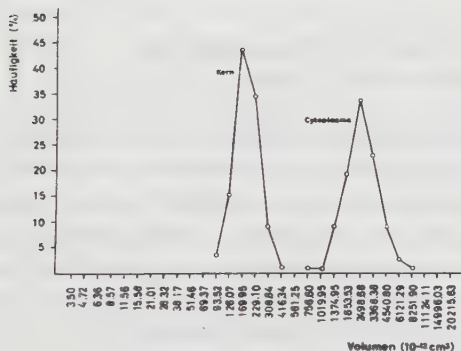
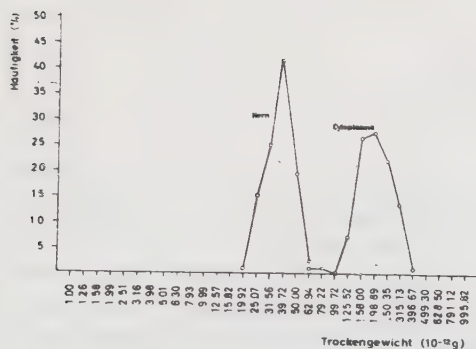
zwischen $62,94 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $396,67 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt um $187,3 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Erst nach dem Trockengewicht von $99,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ beginnt die Verteilungskurve steil anzusteigen. Sie wird zum Gipfel hin, der bei einem Cytoplasmatrockengewicht von $198,89 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ liegt, flacher. Um diesen Gipfel gruppieren sich die Trockengewichte von 27,5 % der Zellen. Die Kurve fällt nach dem Gipfel steil ab.

b) Volumen

Zwischen $756,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $8251,9 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ liegen die Werte für die Cytoplasmavolumina. Der Mittelwert liegt bei $2398,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve zeigt nach einem anfänglich horizontalen Verlauf einen steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall. Der Gipfel liegt bei einem Volumen von $2498,68 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich Cytoplasmavolumina von ungefähr 33 % der bei diesem Fall untersuchten Zellen.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte der Trockengewichtskonzentration bewegen sich von 4,44 g/100 ml bis 13,11 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 8,2 g/100 ml. Die Verteilungskurve zeigt bei der graphischen Darstellung zwei Gipfel. Nach zunächst horizontalem Verlauf steigt die Kurve zum ersten Gipfel an. Er liegt bei einer Trockengewichtskonzentration von 5,82 g/100 ml. Um ihn gruppieren sich etwa 9 % der Zellwerte. Nach diesem Gipfel fällt die Kurve um 4 % ab, um dann erneut steil zum zweiten Gipfel anzusteigen. Dieser Gipfel stellt sich als ein Plateau dar, das bei einer Konzentration von 8,73 g/100 ml bis 10,00 g/100 ml liegt. Dieses Plateau wird von insgesamt 55 % der gemessenen Zellen dieses Falles gebildet. Nach dem zweiten Gipfel fällt die Kurve steil ab.



Fall 6 (S 914/65)

Geschlecht : weiblich
Alter : 21 Tage
Größe : 44 cm
Geburtsgewicht : 1920 g
Lebergewicht : 105 g

Klinischer Bericht: Erbrechen, unklare Hyperbilirubinämie, Hypoxämie.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Blutungen in die Falx cerebri, Cystenniere links.

Pathologisch-anatomischer Befund: Mehrere kleine Blutungen in die Falx cerebri. Fetale Cystenniere links, renculäre Lappung rechts. Partielle Atelektasen beider Lungen, subpleurale Petechien. Offene fetale Blutwege. Beclardscher Knochenkern angelegt. Kein Anhalt für Mißbildungen.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist gehörig groß (105 g schwer), die Oberfläche glatt, spiegelnd, die Schnittfläche braunrot mit diskreter Läppchenzeichnung.

Histologischer Befund der Leber: Regelrechte Läppchenstruktur, gut ausgebildete Leberzellbalken. Leberzellen groß bis mittelgroß, wenig Blutbildungsherde. Diagnose: Fast ausgereifte Neugeborenenleber, geringe Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 6

Von diesem Fall wurden 140 Leberzellen interferenzmikroskopisch untersucht und Trockengewicht, Volumen und Prozenttrockengewicht für Kern und Cytoplasma berechnet. Unter diesen 140 Zellen befanden sich 2 zweikernige Zellen.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Kerntrockengewichte bewegen sich von $19,92 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ nach $79,22 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Gipfel liegt bei $39,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Um ihn gruppieren sich die Trockengewichte von 44 % der untersuchten Zellkerne. Der Mittelwert liegt bei $34,9 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Die Verteilungskurve zeigt in der graphischen Darstellung einen sehr steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall.

b) Volumen

Die Werte für das Kernvolumen schwanken zwischen $93,52 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $416,34 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Der Mittelwert liegt bei $192,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die graphische Darstellung der Verteilungskurve zeigt einen steilen Anstieg bis zum Gipfel und einen noch steileren Abfall der Kurve. Der Gipfel liegt bei $229,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich die Volumina von 37,5 % der Zellkerne.

c) Prozenttrockengewicht

Die Verteilungskurve zeigt in der graphischen Darstellung zu Beginn einen flachen Anstieg zwischen den Werten 13,11 g/100 ml und 15,01 g/100 ml. Die Kurve weist bis zu einem Prozenttrockengewicht von 17,19 g/100 ml eine sehr steil aufsteigende Richtung auf, um dann in ihrem Verlauf bis zum Gipfel wieder etwas flacher zu werden. Der Abfall der Verteilungskurve ist sehr steil. Die Werte verteilen sich zwischen 13,11 g/100 ml und 29,55 g/100 ml. Der Gipfel liegt bei 19,68 g/100 ml. Um ihn gruppieren sich die Prozenttrockengewichte von insgesamt 41 % der Zellkerne dieses Falles. Der Mittelwert für das Prozenttrockengewicht der Kerne findet sich bei 18,5 g/100 ml.

B) Cytoplasma

a) Trockengewicht

Die Werte für das Cytoplasmatrockengewicht verteilen sich zwischen $99,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $396,67 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Die Verteilungskurve nimmt in der graphischen Darstellung zwischen den Werten $99,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $125,52 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ einen horizontalen Verlauf, steigt dann aber bis zum Gipfel steil an, um anschließend wieder steil abzufallen. Das Maximum liegt bei $250,35 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Darum gruppieren sich die Trockengewichtskonzentrationen für Cytoplasma von 43,5 % der bei diesem Fall untersuchten Zellen. Der Mittelwert liegt bei $211,7 \cdot 10^{-12} \text{ g}$.

b) Volumen

Die Verteilungskurve für das Cytoplasmavolumen steigt in der graphischen Darstellung zunächst bis zu dem Wert von $2498,68 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ steil an und wird dann bis $3368,38 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ etwas flacher. Es folgt ein steiler Anstieg der Verteilungskurve bis zum Gipfel, anschließend ein steiler Abfall. Das Maximum liegt bei $4540,8 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 35,5 % der untersuchten Zellen. Der Mittelwert der Cytoplasmavolumina liegt bei $3144,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$.

c) Prozenttrockengewicht

Der Mittelwert für das Prozenttrockengewicht für Cytoplasma liegt bei diesem Fall um 7,0 g/100 ml. Die Verteilungskurve zeigt einen steilen Anstieg bis zum Gipfel und einen ebenso steilen abfallenden Verlauf. Das Maximum liegt bei 6,98 g/100 ml mit insgesamt 34,5 % der untersuchten Zellen dieses Falles.

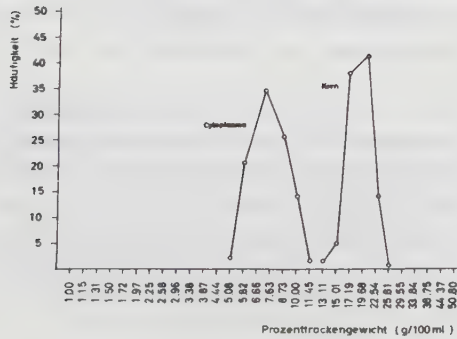
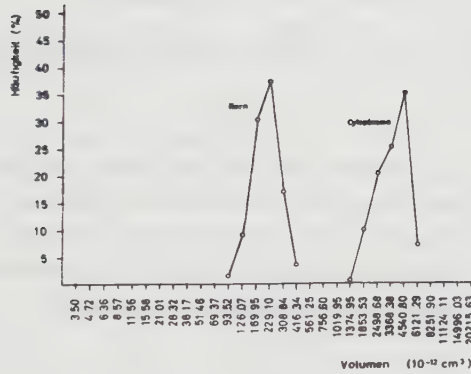
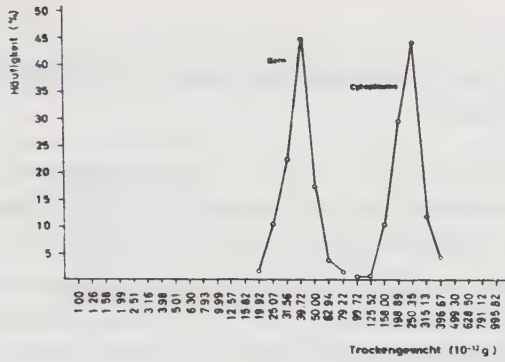


Abb. 7: Prozentverteilungskurven der interferenzmikroskopisch ermittelten Trockengewichte, der Volumina und der Prozenttrockengewichte von Kern und Cytoplasma für Fall 6; Lebergewicht 105g, Lebensalter 21 Tage.

Besprechung der Ergebnisse der karyometrisch untersuchten Zellen für Fall 6

Von diesem Fall wurde außer der interferenzmikroskopischen Messung zusätzlich von 300 Zellen das Kernvolumen karyometrisch bestimmt und die Verteilung graphisch dargestellt.

Die Werte für das Kernvolumen verteilen sich zwischen $30,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $89,4 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve zeigt einen steil aufsteigenden und einen ebenso steil abfallenden Verlauf. Der Gipfel liegt bei einem Kernvolumen von $48,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich 36% der gefundenen Werte.

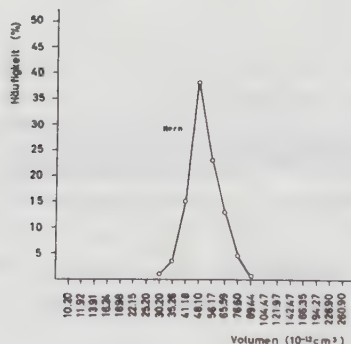


Abb. 8: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , HE gefärbt. Lebergewicht 105g, Lebensalter 21 Tage. Nativ-Volumen:Volumen am Schnitt (fixiert) wie 229:48 (10^{-12} cm^3). Die Schrumpfung würde danach über 75% betragen. Im Kurvenverlauf findet sich insofern Übereinstimmung als beide Kurven eingipflig sind.

Fall 7 (S 930/65)

Geschlecht : weiblich
Alter : zwei Tage
Größe : 50 cm
Geburtsgewicht : 2800 g
Lebergewicht : 105 g

Klinischer Bericht: Hirnblutung, Mißbildungen der linken Lunge.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Aspirationspneumonie.

Pathologisch-anatomischer Befund: Fast vollständige Atelektasen beider Lungen, interstitielles Emphysem beider Lungenunterlappen, subpleurale Blutungen in den paravertebralen Partien beider Lungen. Dilatation beider Herzventrikel, geringe subepicardiale Blutungen. Harnsäureninfarkte in beiden Nieren. Kein Anhalt für Mißbildungen, kein Anhalt für Hirnblutungen.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist üblich groß (Gewicht: 105 g). Kapsel glatt, spiegelnd, transparent. Schnittfläche gleichmäßig rotbraun. Konsistenz mittelfest. Intra - und extrahepatische Gallengänge frei.

Histologischer Befund der Leber: Läppchenstruktur regelrecht, Leberzellbalken gut ausgebildet. Leberzellen groß bis mittelgroß, ganz vereinzelt zweikernige Zellen. Sinusoide erweitert, prall mit Erythrocyten gefüllt. Diagnose: Fast ausgereifte Neugeborenenleber mit einzelnen Blutbildungsherden. Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 7

Von diesem Fall wurden 85 Leberzellen interferenzmikroskopisch

untersucht und Trockengewicht, Volumen und Prozenttrockengewicht für Kern und Cytoplasma berechnet. Unter diesen 85 Zellen befand sich eine zweikernige Zelle.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Verteilungskurve zeigt in der graphischen Darstellung nach einem flacheren Anstieg zwischen den Werten $19,92 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $25,07 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ einen sehr steilen Verlauf bis zum Gipfel. Dieser liegt bei einem Trockengewicht von $39,72 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Um ihn gruppieren sich 44,5 % der Kerne. Die Kurve fällt dann steil ab bis zu einem Trockengewicht von $62,94 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Die Werte für das Kerntrockengewicht insgesamt schwanken zwischen $19,92 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $62,94 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt bei $34,8 \cdot 10^{-12} \text{ g}$.

b) Volumen

Die Werte für die Kernvolumina reichen von $126,07 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ bis $416,34 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die graphische Darstellung zeigt einen sehr steilen Anstieg und einen ebenso steilen Abfall der Verteilungskurve. Der Gipfel befindet sich bei einem Kernvolumen von $229,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um diesen Gipfel gruppieren sich die Volumina von 43,5 % der gemessenen Zellkerne. Der Mittelwert liegt bei einem Kernvolumen von $197,0 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$.

c) Prozenttrockengewicht

Das Prozenttrockengewicht verteilt sich zwischen den Werten von 15,01 g/100 ml und 22,54 g/100 ml. In der graphischen Darstellung zeigt die Verteilungskurve einen sehr steilen Anstieg bis zum Gipfel bei 17,19 g/100 ml. Um ihn gruppieren sich 44,5 % der untersuchten Zellen. Nach dem Gipfel fällt die Kurve sehr steil ab. Der Mittelwert des

Prozenttrockengewichts liegt bei einem Wert von 18,1 g/100 ml.

B) Cytoplasma

a) Trockengewicht

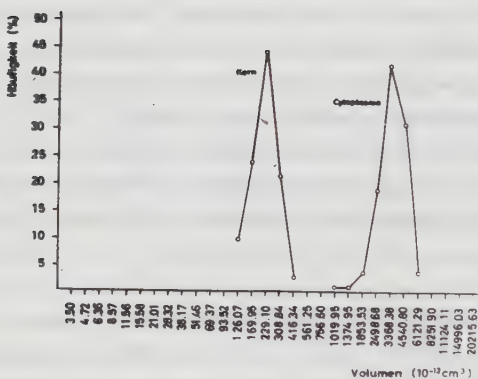
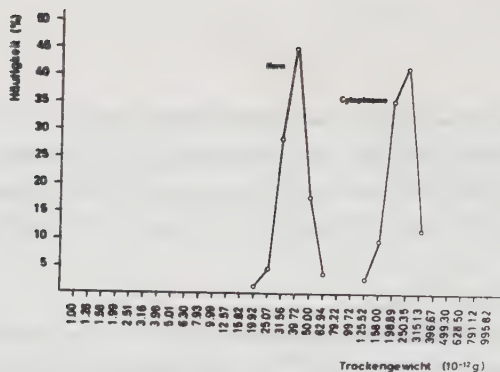
Die Werte für das Cytoplasmatrockengewicht liegen zwischen $125,52 \cdot 10^{-12}$ g und $315,13 \cdot 10^{-12}$ g. Die graphische Darstellung der Verteilungskurve zeigt zwischen $125,52 \cdot 10^{-12}$ g und $158,0 \cdot 10^{-12}$ g einen flachen Anstieg. Die Kurve nimmt dann einen sehr steilen Verlauf und wird erneut von $198,9 \cdot 10^{-12}$ g bis zum Gipfel hin flacher. Der Gipfel liegt bei einem Cytoplasmatrockengewicht von $250,35 \cdot 10^{-12}$ g. Um ihn gruppieren sich die Trockengewichte von 41 % der Zellen. Nach dem Gipfel fällt die Verteilungskurve steil ab. Der Mittelwert liegt bei einem Trockengewicht von $202,6 \cdot 10^{-12}$ g.

b) Volumen

Die graphische Darstellung der Verteilungskurve zeigt nach einem fast horizontalen Verlauf einen flachen Anstieg, von $1853,53 \cdot 10^{-12}$ cm³ bis zum Gipfel dagegen einen sehr steilen Verlauf. Anschließend steiler Abfall. Um den Gipfel, der bei einem Volumen von $3368,38 \cdot 10^{-12}$ cm³ liegt, gruppieren sich die Cytoplasmavolumina von 41 % der gemessenen Zellen. Der Mittelwert für das Cytoplasmavolumen liegt bei $3049,9 \cdot 10^{-12}$ cm³.

c) Prozenttrockengewicht

Der Mittelwert der Prozenttrockengewichte für das Cytoplasma liegt bei 6,9 g/100 ml. Die Werte schwanken in der Verteilung von 5,08 g/100 ml nach 11,45 g/100 ml. Die Verteilungskurve zeigt in der graphischen Darstellung einen steilen Anstieg bis zum Gipfel, der bei einem Prozenttrockengewicht von 6,66 g/100 ml liegt. Um den Gipfel findet man eine Häufigkeit von 37,5 % der Prozenttrockengewichte gruppiert. Nach einem etwas flacheren Abfall nimmt die Verteilungskurve einen steilen, abwärtsgerichteten Verlauf bis zu einem Wert von 11,45 g/100 ml



Besprechung der Ergebnisse der karyometrisch untersuchten Zellen für Fall 7

Von diesem Fall wurde außer der interferenzmikroskopischen Messung zusätzlich von 300 Zellen das Kernvolumen karyometrisch bestimmt und die Verteilung graphisch dargestellt.

Die Werte für das Kernvolumen liegen zwischen $25,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $76,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve steigt nach einem flachen Verlauf bis zum Gipfel von $48,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ steil an. Um ihn gruppieren sich 36,5% der gefundenen Werte. Die Verteilungskurve zeigt zwischen $48,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $56,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ einen flacheren absteigenden, danach einen sehr steil abfallenden Verlauf.

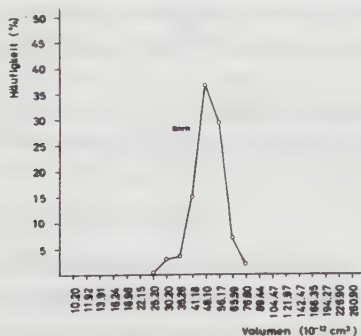


Abb. 10: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , HE gefärbt. Lebergewicht 105g, Lebensalter 2 Tage. Nativ-Volumen:Volumen am Schnitt(fixiert) wie 229:48 (10^{-12} cm^3). Die Schrumpfung würde danach über 75% betragen. Im Kurvenverlauf findet sich insofern Übereinstimmung als beide Kurven eingipflig sind.

Fall 8 (S 209/62)

Geschlecht : weiblich
Alter : zwei Tage
Größe : 50 cm
Geburtsgewicht : 3450 g
Lebergewicht : 113 g

Klinischer Bericht: Speisebreiaspiration, Lungenblähung.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Massives Kopfschwartenhämatom links.

Pathologisch-anatomischer Befund: Massives Kopfschwartenhämatom links, allgemeine Anämie, einzelne Atelektasen der Lunge, geringes Lungenödem. Offenes Foramen ovale, weit offener Ductus Botalli. Harnsäureinfarkte in der Niere.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber ist gehörig groß, die Oberfläche glatt, braunrot. Die Schnittfläche ist braunrot, auf ihr ist keine Läppchenzeichnung zu erkennen. Gewicht: 113 g.

Histologischer Befund der Leber: Regelrechte Läppchenstruktur, Leberzellbalkchen gut zu erkennen, Sinusoide reichlich mit Erythrozyten gefüllt. Überall reichlich Blutbildungsherde. Leberzellen überwiegend einkernig, vereinzelt auch zweikernige Zellen. Diagnose: Noch nicht ganz ausgereifte Neugeborenenleber, Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 8

Von diesem Fall wurden 208 Leberzellen interferenzmikroskopisch untersucht und Trockengewicht, Volumen und Prozent-trockengewicht für Kern und Cytoplasma berechnet. Unter diesen 208 Zellen befanden sich 12 zweikernige Zellen.

A) Kern

a) Trockengewicht

Die Werte für das Kerntrockengewicht bewegen sich bei diesem Fall von $31,56 \cdot 10^{-12}$ g nach $99,72 \cdot 10^{-12}$ g. Der Mittelwert liegt bei $43,8 \cdot 10^{-12}$ g. Nach einem steilen Anstieg folgt ein ebenso steiler Abfall der Verteilungskurve. Das Maximum findet sich bei $50,0 \cdot 10^{-12}$ g. Um diesen Gipfel gruppieren sich die Werte von 40 % der gemessenen Zellen.

b) Volumen

Die Verteilungskurve liegt zwischen $126,07 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $561,25 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Der Mittelwert liegt bei $192,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die graphische Darstellung der Werte zeigt eine bis zum Gipfel steil aufsteigende Verteilungskurve. Der Gipfel liegt bei $229,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich die Kernvolumina von 37,5 % der Zellen. Die Verteilungskurve fällt um 5,2 % bis zu einem Volumen von $308,84 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ flach ab; anschließend steiler Abfall.

c) Prozenttrockengewicht

Die Werte für das Prozenttrockengewicht der Kerne dieses Falles bewegen sich von 15,01 g/100 ml nach 25,81 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 19,3 g/100 ml. Nach einem etwas flachen Verlauf zeigt die Verteilungskurve einen steilen Anstieg bis zum Gipfel, der bei einem Prozenttrockengewicht von 19,68 g/100 ml zu finden ist. Um ihn gruppieren sich die Werte von 48,5 % der Zellkerne. Danach zunächst ein etwas flacherer Abfall und dann ein sehr steil abfallender Kurvenverlauf.

B) Cytoplasma

a) Trockengewicht

Die Werte der Cytoplasmatrokengewichte schwanken zwischen

$125,52 \cdot 10^{-12} \text{ g}$ und $439,3 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Der Mittelwert liegt bei $227,5 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. In der graphischen Darstellung folgt nach einem flacheren ein steiler Anstieg der Verteilungskurve bis zum Gipfel, dem ein ähnlicher absteigender Verlauf folgt. Das Maximum liegt bei einem Trockengewicht von $250,35 \cdot 10^{-12} \text{ g}$. Um dieses gruppieren sich 38 % der Zellen.

b) Volumen

Die Werte der Cytoplasmavolumina liegen zwischen $1374,95 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $11124,11 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Der Mittelwert befindet sich bei $3276,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve zeigt nach einem steil ansteigenden Verlauf einen ebenso steilen Abfall. Das Maximum liegt bei einem Cytoplasmavolumen von $3368,38 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um das Maximum gruppieren sich die Werte von 37,5 % der Zellen dieses Falles.

c) Prozenttrockengewicht

Die Prozenttrockengewichtswerte liegen zwischen 4,4 g/100 ml und 15,01 g/100 ml. Der Mittelwert liegt bei 7,2 g/100 ml. Die Verteilungskurve zeigt in der graphischen Darstellung einen zunächst flachen Anstieg, dem ein steil ansteigender Verlauf der Kurve bis zum Gipfel folgt. Danach folgt ein flacher absteigender Verlauf und anschließend ein steiler Abfall der Kurve. Der Gipfel befindet sich bei einem Prozenttrockengewicht von 7,63 g/100 ml. Um ihn gruppieren sich die Werte von 33 % der gemessenen Zellen.

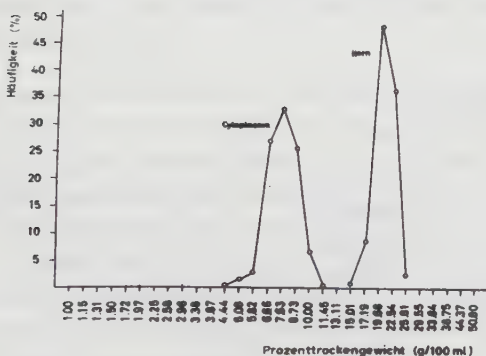
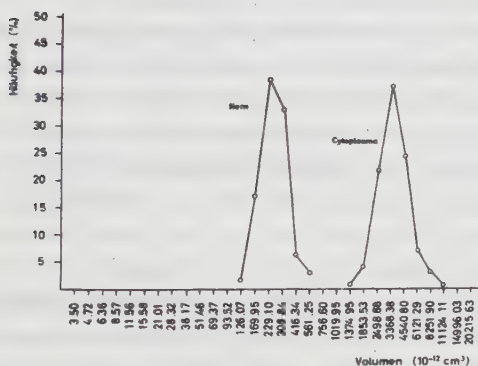
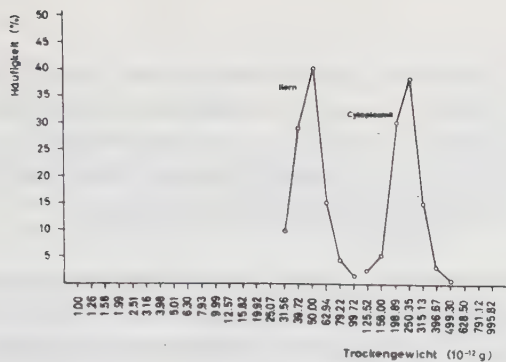


Abb. 11: Prozentverteilungskurven der interferenzmikroskopisch ermittelten Trockengewichte, der Volumina und der Prozenttrockengewichte von Kern und Cytoplasma für Fall 8; Lebergewicht 113g, Lebensalter 2 Tage.

Die bisher besprochenen und dargestellten acht Fälle waren bis auf die Fälle 4, 6 und 7 ausschließlich interferenzmikroskopisch untersucht worden. Bei den Fällen 4, 6 und 7 erfolgte neben der interferenzmikroskopischen zur Ergänzung auch eine karyometrische Untersuchung.

Die nun noch folgenden sieben Fälle, die dargestellt und im einzelnen besprochen werden, sind ausschließlich volumetrisch gemessen worden. Eine interferenzmikroskopische Messung war hier nicht möglich, da die Präparation der Leber während des Versuches nicht gelang. Die Untersuchung der Fälle 9 bis 15 diente daher im wesentlichen der Ergänzung der bei der interferenzmikroskopischen Messung der Fälle 1 bis 8 gefundenen Werte. Es handelt sich dabei um insgesamt 2100 Zellen von sieben Neugeborenen. Diese Fälle besitzen annähernd das gleiche Lebergewicht wie die interferenzmikroskopisch gemessenen Fälle, nämlich 27 g, 42 g, 45 g, 65 g, 68 g, 80 g und 120 g. Wir haben von den berechneten Kernvolumina Prozentverteilungskurven aufgestellt. Sie zeigen einen ähnlichen Verlauf wie die Trockengewichtsverteilungskurven für die Kerne der interferenzmikroskopisch untersuchten Fälle (siehe auch Abbildungen 20 bis 24).

Fall 9 (S 621/65)

Geschlecht	: weiblich
Alter	: ein Tag
Größe	: 33 cm
Geburtsgewicht	: 900 g
Lebergewicht	: 27 g

Klinischer Bericht: Unregelmäßige Atmung, Cyanose. Verdacht auf Hirnblutung.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Unreife, Atelektasen

beider Lungen.

Pathologisch-anatomischer Befund: Fast vollständige Atelektasen beider Lungen, offene fetale Blutwege. Ren-culäre Lappung. Kein Anhalt für Mißbildungen.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Oberfläche der Leber ist glatt, die Kapsel spiegelnd, durchschei-nend, die Schnittfläche dunkelrot. Gewicht: 27 g. Extra- und intrahepatische Gallengänge frei.

Histologischer Befund der Leber: Leberstruktur erhalten, überall reichlich Blutbildungsherde, Sinusoide prall mit Erythrocyten gefüllt, Leberzellen der Unreife entsprechend klein. Diagnose: Unreife Neugeborenenleber, reichlich Blutbildungsherde, Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 9

Von diesem Fall wurde das Kernvolumen von 300 einkernigen Zellen karyometrisch bestimmt und die Verteilungen gra-phisch dargestellt.

Die Werte für das Kernvolumen verteilen sich zwischen $35,3 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $142,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Bei der graphischen Darstellung zeigt die Verteilungskurve nach einem kurzen flachen Verlauf zwischen den Werten $35,3 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $41,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ einen steilen Anstieg bis zum Gipfel. Die-ser liegt bei einem Kernvolumen von $65,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich 34 % der untersuchten Kernvolumina. Die Kurve fällt bis zu einem Wert von $76,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ steil ab und wird anschließend flacher.

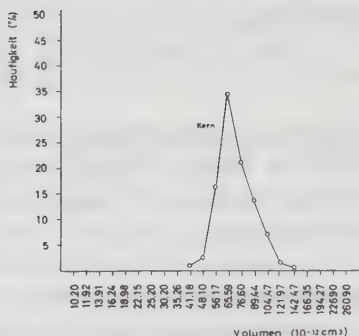


Abb. 12: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina. Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , HE gefärbt. Lebergewicht 27 g, Lebensalter ein Tag.

Fall 10 (S 1067/64)

Geschlecht : männlich
 Alter : eine Stunde
 Größe : 35 cm
 Geburtsgewicht : 1205 g
 Lebergewicht : 42 g

Klinischer Bericht: Geburt in mens 6, unregelmäßige Atmung, Cyanose, extrem unreif.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Unreifes Neugeborenes,

Pathologisch-anatomischer Befund: Zeichen der Unreife, weit offenes Foramen ovale, offener Ductus arteriosus Botalli und offener Ductus venosus Arantii. Partielle Atelektasen beider Lungen. Renculäre Lappung beiderseits. Blutungen in den Plexus choriodeus und in das Tentorium cerebelli. Fehlen des Beclardschen Knochenkerns. Kein Anhalt für Mißbildungen.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber liegt an üblicher Stelle, Größe altersgemäß, Gewicht: 42 g, Konsistenz normal. Die Schnittfläche ist dunkelrot gefärbt. Läppchenzeichnung angedeutet erkennbar. Die extrahepatischen Gallengänge sind frei, der Gallenblaseninhalt läßt sich leicht in das Duodenum ausdrücken. Gallenflüssigkeit grünlich, viscös.

Histologischer Befund der Leber: Dem Alter und der Unreife entsprechende Läppchenstruktur, sehr reichlich Blutbildungszellen. Die Leberzellen sind relativ klein. Stauungshyperämie.

Fall 11 (S 1153/64)

Geschlecht : männlich
Alter : ein Tag
Größe : 45 cm
Geburtsgewicht : 1610 g
Lebergewicht : 45 g

Klinischer Bericht: Zwillingsfrühgeburt, war universell cyanotisch und wies eine unregelmäßige Atmung auf. Frage der Aspiration.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Fruchtwasser-aspiration.

Pathologisch-anatomischer Befund: Männliches Frühgeberenes mit allen Zeichen der Unreife. Fruchtwasser-aspiration, partielle Atelektasen beider Lungen. Subpleurale, subepicardiale und subendocardiale Blutungen. Weit offenes Foramen ovale. Blutungen in das Tentorium cerebelli. Renculäre Lappung, einzelne kleine Cysten in den Nieren. Fehlen des Beclardschen Knochenkerns.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber liegt an

üblicher Stelle, ist leicht vergrößert, die Konsistenz ist normal. Gewicht: 45 g. Die Schnittfläche ist dunkelbraunrot gefärbt, leicht angedeutete Läppchenzeichnung. Extrahepatische Gallengänge sind durchgängig.

Histologischer Befund der Leber: Altersentsprechende Läppchenanordnung mit reichlich Blutbildungsherden. Stauungshyperämie. Die Leberzellkerne sind unauffällig groß, einzelne zweikernige Zellen. Im übrigen kein auffälliger pathologischer Befund.

Besprechung der Ergebnisse für die Fälle 10 und 11

Von jedem Fall wurde das Volumen von 300 Kernen karyometrisch bestimmt und die Verteilung graphisch dargestellt.

Die Werte beider Kurven liegen zwischen $41,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $142,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Beide Verteilungskurven zeigen einen steilen Anstieg bis zum Gipfel und einen ebenso steilen Abfall. Der Gipfel liegt für Fall 10 (Lebergewicht 42 g) bei $89,4 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich nur 31 % der gefundenen Kernvolumina. Der Gipfel für Fall 11 (Lebergewicht 45 g) befindet sich ebenfalls bei einem Kernvolumen von $89,4 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Hier ist aber eine Ansammlung von 36,5 % der Kernvolumina zu finden.

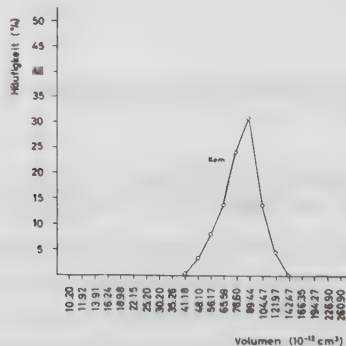


Abb. 13: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina. Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , HE gefärbt. Lebergewicht 42g, Lebensalter 1 Stunde.

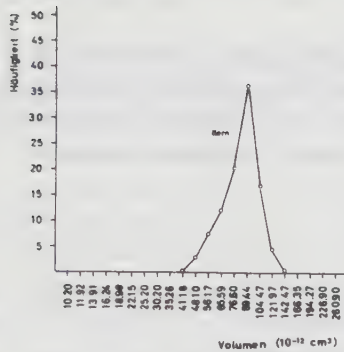


Abb. 14: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina. Paraffinschnitte, Schnittdicke 5 μ , HE gefärbt. Lebergewicht 45 g, Lebensalter ein Tag.

Fall 12 (S 559/65)

Geschlecht : männlich
Alter : vier Stunden
Größe : 43 cm
Geburtsgewicht : 1450 g
Lebergewicht : 65 g

Klinischer Bericht: Geburt durch Sectio caesaria wegen vorzeitiger Placentalösung. Verdacht auf geburtstraumatische Cerebralblutung.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Unreifes Neugeborenes. Atelektasen beider Lungen.

Pathologisch-anatomischer Befund: Fast vollständige Atelektasen beider Lungen. Offene fetale Blutwege. Renculäre Lap-pung. Beclardscher Knochenkern noch nicht angelegt. Kein Anhalt für Mißbildungen.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Oberfläche der

Leber ist glatt, Kapsel zart. Auf der Schnitt-
rote Läppchenstruktur angedeutet zu erkennen. Ge-
Extra - und intrahepatische Gallengänge sind frei.

Histologischer Befund der Leber: Regelrechte Läppchen-
struktur, Sinusoide mit Blut gefüllt, reichlich Blutbil-
dungsherde. Leberzellen der Unreife entsprechend groß, ver-
einzelt Leberzellnekrosen. Stauungshyperämie.

Fall 13 ((S 311/65))

Geschlecht : weiblich
Alter : zwei Stunden
Größe : 43,5 cm
Geburtsgewicht : 1840 g
Lebergewicht : 68 g

Klinischer Bericht: Unregelmäßige Atmung, Cyanose, Frage der
Hirnblutung.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Fast vollständige
Atelektasen beider Lungen. Fruchtwasseraspiration.

Pathologisch-anatomischer Befund: Fast vollständige Atelek-
tasen beider Lungen, Fruchtwasseraspiration. Subepicardiale
Blutungen, offene fetale Blutwege. Mehrere kleine Schleim-
hauterosionen des Magens. Renculäre Lappung beiderseits.
Beclardscher Knochenkern nicht angelegt. Keine Mißbildungen.

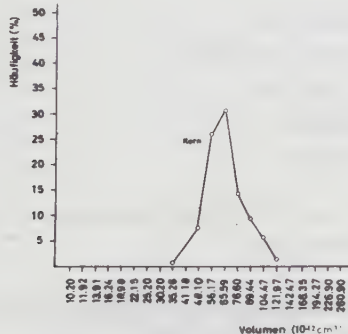
Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Größe, Form und Si-
tus der Leber regelrecht, Konsistenz mittelfest. Gewicht:
68 g. Oberfläche dunkelrot, glatt, Kapsel spiegelnd trans-
parent. Läppchenzeichnung makroskopisch nicht erkennbar.
Extrahepatische Gallengänge unauffällig.

Histologischer Befund der Leber: Regelrechte Läppchenstruk-
tur. Sinusoide prall mit Blut gefüllt, massenhaft Blutbil-
dungsherde. Sehr unreife Frühgeborenenleber. Leberzellen re-
lativ klein, Kerne mittelgroß. Erhebliche Stauungshyperämie,
ausgedehnte Blutbildungsherde.

Besprechung der Ergebnisse für die Fälle 12 und 13

Von jedem Fall wurde das Kernvolumen von 300 Zellen karyometrisch ermittelt und die Verteilungen graphisch dargestellt.

Bei beiden Fällen liegen die Kernvolumina zwischen den Werten $35,3 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $122,0 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Beide Verteilungskurven zeigen bis zu $48,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ einen etwas flachen Verlauf, um danach steil anzusteigen. Die Verteilungskurve für den Fall 12 (Lebergewicht 65 g) zeigt von $56,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ einen flachen Anstieg bis zum Gipfel, während die Verteilungskurve für den Fall 13 (Lebergewicht 68 g) bis zum Gipfel einen steilen Verlauf nimmt. Beide Gipfel liegen bei einem Kernvolumen von $65,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Bei Fall 12 gruppieren sich um diesen Gipfel 30,5 % der gefundenen Werte, bei Fall 13 dagegen 38,5 %. Beide Kurven weisen einen steilen Abfall auf.



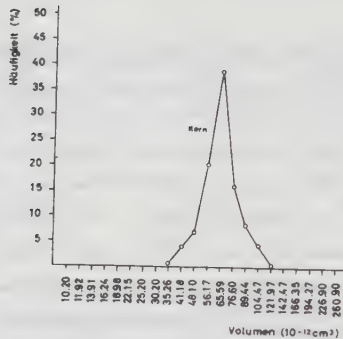


Abb. 16: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina. Paraffinschnitte, Schnittdicke 5 μ , HE gefärbt. Lebergewicht 68 g, Lebensalter zwei Stunden.

Fall 14 (S 558/65)

Geschlecht : männlich
Alter : 5 1/4 Stunden
Größe : 43,5 cm
Geburtsgewicht : 1860 g
Lebergewicht : 80 g

Klinischer Bericht: Das Kind kam sterbend zur Aufnahme. Frage der Fruchtwasseraspiration.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Unreifes Neugeborenes, Atelektasen beider Lungen.

Pathologisch-anatomischer Befund: Subepicardiale Blutungen, offene fetale Blutwege, fast vollständige Atelektasen beider Lungen. Renculäre Lappung. Beclard'scher Knochenkern nicht vorhanden. Keine Mißbildungen.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Oberfläche der

Leber ist glatt, die Kapsel zart, die Schnittfläche dunkelrot gefärbt. Gewicht: 80 g. Extrahepatische Gallengänge unauffällig.

Histologischer Befund der Leber: Läppchenstruktur regelrecht, reichlich Blutbildungsherde, Sinusoide prall mit Erythrocyten gefüllt. Leberzellen der Unreife entsprechend groß, wenig zweikernige Zellen. Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 14

Bei Fall 14 wurde das Kernvolumen von 300 Zellen karyometrisch bestimmt und die Verteilungen graphisch dargestellt.

Die Werte liegen zwischen $41,2 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $104,5 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Nach einem kurzen Abfall bis zu einem Wert von $48,1 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ nimmt die Kurve bis zum Maximum einen steilen Anstieg und fällt dann ebenso steil wieder ab. Der Gipfel liegt bei $76,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich 41,5 % der untersuchten Kernvolumina.

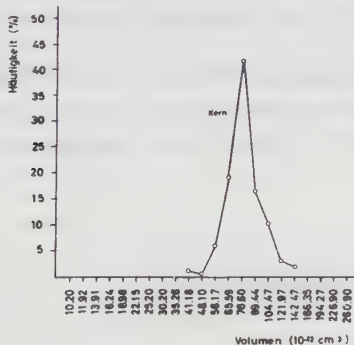


Abb. 17: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina. Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , HE gefärbt. Lebergewicht 80 g, Lebensalter 5 1/4 Stunden.

Fall 15 (S 901/65)

Geschlecht : männlich
Alter : Totgeburt
Größe : 51 cm
Geburtsgewicht : 3100 g
Lebergewicht : 120 g

Klinischer Bericht: Totgeborenes, Placenta praevia.

Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Totgeburt, vollständige Atelektase.

Pathologisch-anatomischer Befund: Vollständige Atelektasen beider Lungen, subpleurale Blutungen. Offene fetale Blutwege. Renculäre Lappung. Zeichen der Reife vorhanden. Kein Anhalt für Mißbildungen.

Kurzer Auszug aus dem Sektionsprotokoll: Die Leber scheint wenig groß zu sein. Gewicht: 120 g. Die Oberfläche ist glatt, spiegelnd. Schnittfläche dunkelbraunrot gefärbt. Extra - und intrahepatische Gallengänge sind frei.

Histologischer Befund der Leber: Die Läppchenstruktur ist regelrecht, in den Sinusoiden massenhaft Erythrocyten, reichlich Blutbildungsherde. Erhebliche Stauungshyperämie.

Besprechung der Ergebnisse für Fall 15

Von Fall 15 wurde das Kernvolumen von 300 Zellen karyometrisch bestimmt und die Verteilungen graphisch dargestellt.

Die Werte liegen zwischen $35,3 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $142,7 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Verteilungskurve steigt nach einem

kurzen flachen Beginn bis zum Maximum steil an, um dann ebenso steil abzufallen. Der Gipfel liegt bei einem Kernvolumen von $65,6 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$. Um ihn gruppieren sich 34 % der gefundenen Werte.

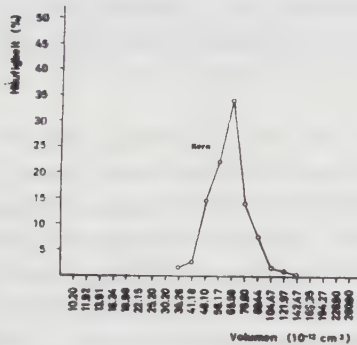


Abb. 18: Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina. Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , HE gefärbt. Lebergewicht 120 g, Totgeburt.

IV. Diskussion

Über den Wassergehalt von tierischem und menschlichem Gewebe wurde bereits früher von zahlreichen Autoren berichtet. Aus Tierversuchen hat sich z.B. ergeben, daß die embryonalen Lebern und auch die von Jungtieren einen größeren Wasserreichtum (Leistner, 1937), eine geringere Trockensubstanz und ein dazu relativ größeres Volumen (Voss, 1928) aufweisen. Wie zu erwarten war, konnten diese Untersuchungsergebnisse auch für die menschliche Leber bestätigt werden (Schiemer, 1962; Günther, 1964)

Es ergab sich daraus für uns die Frage, ob auch in frühkindlichen Entwicklungsstadien bei den Leberzellen signifikante alters- bzw. gewichtsabhängige Veränderungen von Trockengewicht und Volumen zu beobachten sind. Die jetzt durchgeführten interferenzmikroskopischen Untersuchungen an Frühgeborenenlebern mit einem Lebergewicht von 25g bis 113g haben keine signifikanten Beziehungen zwischen den ansteigenden Lebergewichten und den Trockengewichten von Kern und Cytoplasma erkennen lassen.

Die interferenzmikroskopischen Ergebnisse werden dabei in ihrer Aussagekraft etwas eingeschränkt, weil es methodisch unmöglich ist, eine noch größere Anzahl von Zellen pro Fall zu untersuchen. Wir haben deshalb versucht, die interferenzmikroskopischen Ergebnisse durch zusätzliche karyometrische Untersuchungen zu unterstützen. Bei gleicher Schnitt-Technik (Paraffinschnitte, Schnittdicke 5μ , in Formalin fixiert, HE gefärbt) aller 9 karyometrisch untersuchten Fälle zeigen die Verteilungskurven beider Untersuchungsmethoden, der interferenzmikroskopischen und der karyometrischen, prinzipiell einen ähnlichen Verlauf. Es sind die gleichen Verschiebungen der karyometrischen Verteilungskurven nach rechts oder auch nach links zu beobachten, wie sie auch bei den Verteilungskurven der interferenzmikroskopisch erfaßten Zellen feststellbar waren. Um das näher zu erläutern, sind

in den Abbildungen 20 bis 24 die interferenzmikroskopischen Verteilungskurven den karyometrischen Verteilungskurven gegenüber gestellt worden. Da die Schrumpfung der Kerne bei der Formalinfixation und der anschließenden Paraffineinbettung über 75% beträgt, hielten wir es für richtig, die interferenzmikroskopisch ermittelten Kerntrockengewichte mit den karyometrisch ermittelten Kernvolumina zu vergleichen.

Die Abbildungen 20 bis 24 zeigen, daß die jetzige Anzahl interferenzmikroskopisch gemessener Nativzellen bereits ausreicht, die bestehenden Charakteristika eines größeren, hier nicht untersuchten, Zellkollektivs aufzudecken.

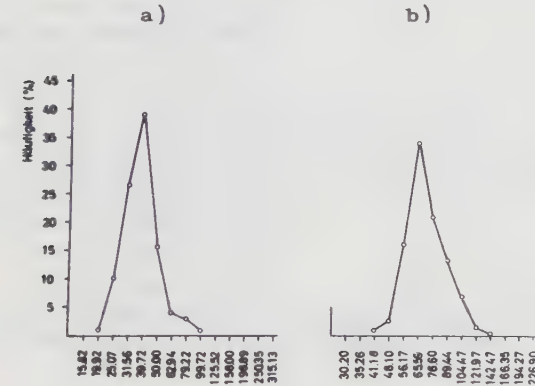


Abb. 20: a) Prozentverteilungskurve der interferenzmikroskopisch ermittelten Kerntrockengewichte, Lebergewicht 25g. —●—

b) Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Lebergewicht 27g. —●—

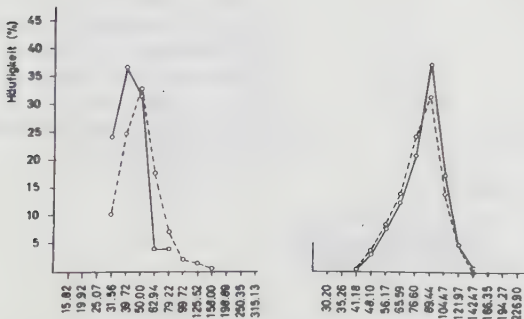


Abb. 21: a) Prozentverteilungskurven der interferenzmikroskopisch ermittelten Kerntrockengewichte, Lebergewicht 50g, —●— Lebergewicht 50g. - - - ● - - -

b) Prozentverteilungskurven der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Lebergewicht 42g, - - - ● - - - Lebergewicht 45g. —●—

Trockengewicht (10^{-12} g)

Volumen (10^{-12} cm³)

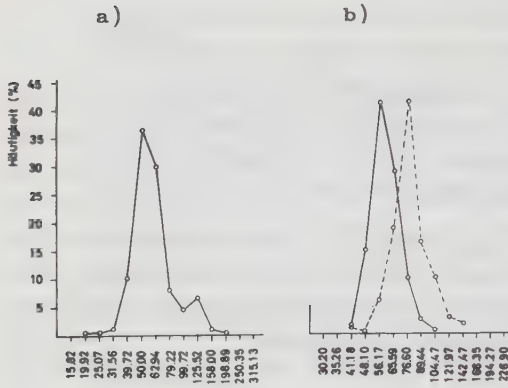


Abb. 22:a) Prozentverteilungskurve der interferenzmikroskopisch ermittelten Kerntrockengewichte, Lebergewicht 80g. —●—

b) Prozentverteilungskurven der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Lebergewicht 80g. —●—, Lebergewicht 80g. —○—

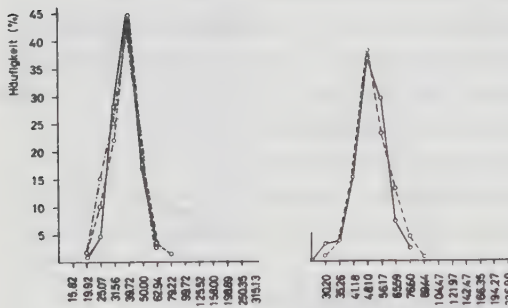


Abb. 23:a) Prozentverteilungskurven der interferenzmikroskopisch ermittelten Kerntrockengewichte, Lebergewicht 90g. —○—, Lebergewicht 105g. —○—, Lebergewicht 105g. —●—

b) Prozentverteilungskurven der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Lebergewicht 105g. —○—, Lebergewicht 105g. —●—

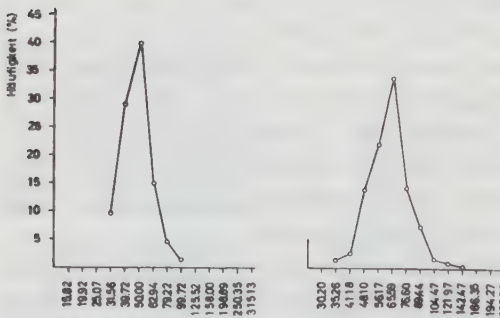


Abb. 24:a) Prozentverteilungskurve der interferenzmikroskopisch ermittelten Kerntrockengewichte, Lebergewicht 113g. —●—

b) Prozentverteilungskurve der karyometrisch ermittelten Kernvolumina, Lebergewicht 120g. —●—

Trockengewicht (10^{-12} g)

Volumen (10^{-12} cm³)

Die 8 interferenzmikroskopisch und die 9 karyometrisch untersuchten Fälle sind allerdings hinsichtlich ihrer Anzahl noch zu gering, um die Frage der Altersabhängigkeit der Kern- und Cytoplasmatrockengewichte und der Volumina vom Lebergewicht endgültig entscheiden zu können.

Betrachten wir die interferenzmikroskopischen Ergebnisse in den Mittelwerten, so bewegen sich die Kerntrockengewichte um $38,8 \cdot 10^{-12} \text{g}$ bei einem Lebergewicht von 25g, um $47,9 \cdot 10^{-12} \text{g}$ bei einem Lebergewicht von 50g und sie liegen bei $43,8 \cdot 10^{-12} \text{g}$ bei der größten Leber mit einem Gewicht von 113g.

Die Mittelwerte für die Cytoplasmatrockengewichte bewegen sich um $151,4 \cdot 10^{-12} \text{g}$ bei einem Lebergewicht von 25g, um $223,7 \cdot 10^{-12} \text{g}$ bei einem Lebergewicht von 50g und sie liegen um $227,5 \cdot 10^{-12} \text{g}$ bei einem Lebergewicht von 113g.

Auffällig ist die Erniedrigung der Kern- und Cytoplasmatrockengewichte bei den um 100g schweren Lebern. Die gleichen Veränderungen lassen sich auch für die Volumina von Kern und Cytoplasma aufzeigen.

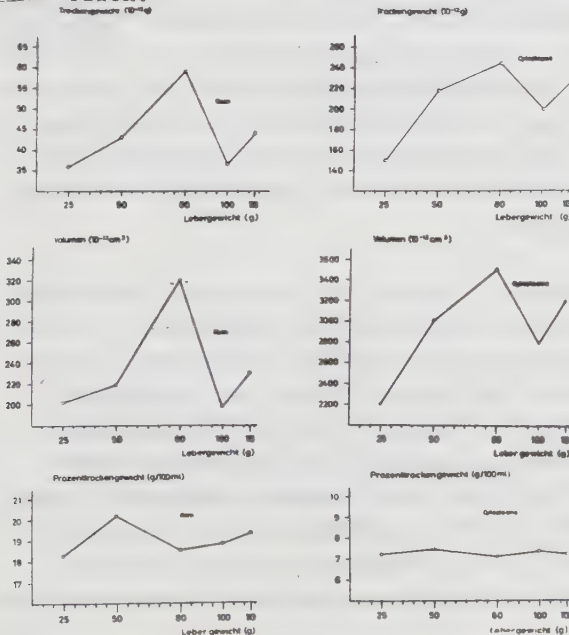


Abb. 19: Mittelwertskurven von Trockengewicht, Volumen und Prozenttrockengewicht. Die einzelnen Werte sind in 5 Gruppen zusammengefaßt (Lebergewicht: 25g, 50g, 80g, 100g und 113g)

Grundsätzlich lassen sich die gefundenen Werte für Kern und Cytoplasma der Leberzellen dieser Alterssparte in eine einzige Klasse von Zellkernen ordnen. Wir reihen sie als diploide Kernklasse ein (Marquardt und Gläss, 1956/57). Unsere Befunde sprechen also dafür, daß hier nur Lebern aus der sogenannten numerischen Wachstumsphase erfaßt wurden. Die deutliche Vergrößerung der Zellen, wie sie z.B. Günther 1964 beschrieben hat, die auch mit einer Verschiebung der Kern-Plasmarelation zugunsten des Cytoplasma einhergeht (Apitz, 1955), erfolgt erst in der späteren Entwicklung bzw. beim Erwachsenen. Für diese Annahme spricht auch die sehr geringe Anzahl von zweikernigen Zellen. So fanden sich unter 1160 Zellen nur 85 zweikernige Leberzellen.

Bei Fall 4 (Zwillingsgeburt) dürfte es sich wohl um einen besonderen Funktionszustand gehandelt haben, der mit einem numerischen Wachstum nichts gemeinsam hat. Wie die Verteilungskurve zeigt, wird die Erhöhung der Mittelwerte von Trockengewicht und Volumen vor allem durch eine zweite Kernklasse verursacht; diese ist möglicherweise tetraploid. Damit wird auch das größere σ gegenüber allen anderen Fällen erklärt. Der besondere Funktionszustand wird zugleich durch die Anzahl der zweikernigen Zellen unterstrichen, die hier mit 46 zweikernigen Leberzellen das siebenfache der bei den übrigen untersuchten Fällen gefundenen zweikernigen Zellen übersteigt.

Im wesentlichen handelt es sich bei den Zellen der untersuchten Fälle um kleine Zellen einer Kernklasse, die einen hohen Prozenttrockensubstanzgehalt aufweisen. Für die weitere Organisation der Zelle scheint ein bestimmter Wassergehalt optimal zu sein. So ist der Prozentwassergehalt vor allem für Cytoplasma auch in unseren Untersuchungen nahezu konstant. Der Prozentwassergehalt liegt für Kern im Mittel bei 80,9 g/100ml (19,1 g/100ml Prozenttrockengewicht), für Cytoplasma bei 92,7 g/100ml (also 8,3 g/100ml Prozenttrockengewicht), siehe dazu auch Abbildung 19.

In der vorliegenden Arbeit sind wir nicht auf die Frage eingegangen, in welcher Weise das Lebensalter der Neugeborenen für die vorliegenden interferenzmikroskopischen Ergebnisse von Bedeutung ist. Bekanntlich verliert das Neugeborene innerhalb der ersten fünf Lebenstage 5-10% an Gewicht (^{Nacht} W. Stoeckel, 1961). Dieser initiale, physiologische Gewichtsverlust dürfte sich auch auf das Lebergewicht und auf die einzelne Leberzelle auswirken.

Wir konnten auch darauf noch nicht eingehen, da es organisatorisch außerordentlich schwer ist, gleichaltrige und gleichgewichtige frisch verstorbene Neugeborene zu finden.

Insofern müssen wir die vorliegenden Untersuchungen mit einem größeren Vorbehalt betrachten. Jedoch geben sie uns einen Hinweis, daß wesentliche alters- bzw. gewichtsabhängige Veränderungen der Leberzellen in Trockengewicht und Volumen innerhalb der jetzt untersuchten Gruppe von Neugeborenen (25g bis 113g Lebergewicht) nicht zu erwarten sind.

V. Zusammenfassung

- 1.) Es wurden von insgesamt 15 Neugeborenen 1160 Leberzellen interferenzmikroskopisch und zusätzlich 3000 Leberzellen karyometrisch untersucht. Das Lebergewicht lag zwischen 25 g und 120 g.
- 2.) Die interferenzmikroskopischen Untersuchungen haben für diese Altersgruppe keine signifikanten Substanz- und Volumensänderungen erbracht, obwohl sich eine leichte Substanz - und Volumensvermehrung mit zunehmendem Lebergewicht nicht ausschließen läßt.
- 3.) Im Vergleich zu der Erwachsenenleber deuten die interferenzmikroskopischen Trockengewichts - und Volumenbefunde darauf hin, daß es sich hier um die niedrigste (diploide) Kernklasse handelt, die bei Leberzellen zu erwarten ist, und die bei allen untersuchten Fällen die Regelklasse zu sein scheint.
- 4.) Wir fanden Kerntrockengewichte zwischen $38 \cdot 10^{-12}$ g und $47 \cdot 10^{-12}$ g, Kernvolumina zwischen $192 \cdot 10^{-12}$ cm³ und $320 \cdot 10^{-12}$ cm³ sowie Prozenttrockengewichte für Kern zwischen 16,1 g/100 ml und 20,4 g/100 ml. Die Cytoplasmatrockengewichte lagen zwischen $151 \cdot 10^{-12}$ g und $243 \cdot 10^{-12}$ g, die Cytoplasmavolumina zwischen $2224 \cdot 10^{-12}$ cm³ und $3599 \cdot 10^{-12}$ cm³ und die Prozenttrockengewichte für Cytoplasma zwischen 7 g/100 ml und 8,2 g/100 ml. Es ist zu vermuten, daß die höheren Trockengewichte durch das Auftreten tetraploider Zellkerne bzw. Zellen verursacht wurden. Unberücksichtigt blieb dabei der Einfluß eines möglicherweise erhöhten Funktionszustandes im einen oder anderen Fall, der bei diploiden Zellen eine Zunahme der tetraploiden

bewirken kann (Schiemer 1964; Günther 1964). Andererseits ist es auch denkbar, daß die nach der Geburt auftretende Gewichtsabnahme Trockengewicht und Volumen von Leberzellen beeinflussen kann. Um diese letzte Frage allerdings ausreichend sicher beantworten zu können, müßten noch weitere Untersuchungen vorgenommen werden.

Die obige Annahme wird noch dadurch unterstützt, daß sich bei der karyometrischen Untersuchung auffällig wenig zweikernige Zellen fanden und die Verteilungskurve bis auf einen Fall keine Kernverdoppelungsreihe aufwies.

VI. Literatur

- APITZ, G. 1955 Zitiert nach Linzbach, J.A.
(siehe unten!)
- BAHR, G.F. 1957 Volume changes of tissues in
BLOOM, G. and physiological fluid during
FRIDBERG, U. fixation in osmium tetroxide
or formaldehyde and during
subsequent treatment.
Exper. Cell. Res. 12, 342-355
- BARER, R. 1953 Determination of dry mass,
thickness, solid and water
concentration in living cells.
Nature (London) 172, 1097-1098
- BARGMANN, W. 1964 Histologische und mikrosko-
pische Anatomie des Menschen.
5. Aufl. Georg Thieme-Verlag,
Stuttgart, 48-50, 63-64
- CLARA, M. 1930 Untersuchungen an der mensch-
lichen Leber.
Zschr. mikrosk.-anat. Forsch.
22, 145-219
- 1931 Das Wachstum von Leberzellen
und die Entwicklung der Leber-
läppchen beim Schwein.
Anat. Anz. 72, 219-227

- CLARA, M. 1931 Über den Bau der Kaninchenleber und die Regenerationerscheinungen an diesem Gewebe bei experimenteller Phosphorvergiftung.
Zschr. mikrosk.-anat. Forsch. 26, 45-171
- 1933 Warum ist eine genaue Bestimmung der Zell bzw. Kerngröße notwendig?
Zschr. Anat. 99, 622-631
- DAVIES, J.H. 1954 The use of interference
CHAYEN, Z. microscope to determination of
WILKINS, H.F. dry mass in living cells and
LA COUR, L.F. as quantitativ cytochemical
method.
Quart. J. micr. Sc. 95, 271-304
- DYSON, J. 1950 An interferometer microscope.
Proc. Roy. Soc. 204, 170-181
- EGER, W. 1944 Über Trockensubstanz und Fettgehalt menschlicher Lebern.
Virch. Arch. path. Anat. Physiol. 312, 147-158
- GÜNTHER, G. 1964 Trockengewicht und Wassergehalt von Kern und Cytoplasma normaler und geschädigter menschlicher Leberzellen.
Inaug. Diss. Frankfurt/Main
Med. Fak.Univ.

- HEIDENHAIN, M. 1912 Über Zwillings-, Drillings- und Vierlingsbildungen der Dünndarmzotten, Beitrag zur Teilkörpertheorie.
Anat. Anz. 40, 102-147
- HERTWIG, R. 1903 Über Korrelation von Zell- und Kerngröße und ihre Bedeutung für die geschlechtliche Differenzierung und die Teilung der Zelle.
Biol. Zbl. 23, 49 u. 188
- 1908 Neue Probleme der Zellenlehre.
Arch. f. Zellforsch. 1, 1-15
- HERTWIG, G. 1938/ Abweichungen vom Verdoppelungs-
1939 wachstum der Zellkerne und ihre Deutung.
Verh. anat. Ges. 87, 65-73
- JACOBJ, W. 1925 Über das rhythmische Wachstum der Zellen durch Verdoppelung des Volumens.
Roux' Arch. Entw.-Mech. 106, 124-193
- 1931 Volumetrische Untersuchungen an den Zellkernen des Menschen.
Verh. anat. Ges. 40, 236-247
- 1935 Die Zellkerngröße beim Menschen.
Zschr. mikrosk.-anat. Forsch. 38, 161-240

- JACOBJ, W. 1942 Die verschiedenen Arten des gesetzmäßigen Zellwachstums und ihre Beziehung zu Zellfunktion, Umwelt, Krankheit, maligner Geschwulstbildung und inneren Bauplan. Roux' Arch. Entw. Mech. 141, 584-598
- KORNFELD, W. 1922 Zellteilungsrythmus und seine Regelung. Arch. Entw. Mech. 50, 526-539
- LAMPERT, F. 1959 Interferenzmikroskopische Trockengewichtsbestimmungen an malignen (He La) und normalen (Amnion) menschlichen Zellen der Gewebekultur. Inaug. Diss. Med. Fak. Univ. Ffm.
- LEISTNER, H. 1937 Untersuchungen über die Kerngrößen in den Leberzellen des Pferdes. Zschr. Zellforsch. 25, 34-65
- LINZBACH, J.A. 1955 Quantitative Biologie und Morphologie während des Wachstums einschließlich Hypertrophie und Riesenzellen. Handb. allg. Path. 6, I, 180, Springer-Verl. Berlin-Göttingen-Heidelberg.

- | | | |
|----------------------------|------|--|
| MARQUARDT, E.
GLÄSS, E. | 1957 | Die Chromosomenzahlen in den
Leberzellen von Ratten. ver-
schiedenen Alters.
Chromosoma <u>8</u> , 617-619 |
| MÜLLER, H.G. | 1937 | Die Entwicklung der Kerngrößen-
verhältnisse in der Leber der
weißen Maus.
Zschr. mikrosk.-anat. Forsch.
<u>41</u> , 296-320 |
| MÜNZER, F.TH. | 1923 | Über die Zweikernigkeit der
Leberzellen.
Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw.
Mech. <u>98</u> , 249-289 |
| NIEMZ, M. | 1965 | Über menstruationscyclusab-
hängige Trockengewichts- und
Wassergehaltsveränderungen an
menschlichen Mundschleimhaut-
epithelien.
Inaug. Diss. Med. Fak. Univ. Ffm |
| PFUHL, W. | 1938 | Die mitotischen Teilungen der
Leberzellen im Zusammenhang mit
den allgemeinen Fragen der Mi-
tose und Amitose.
Zschr. Anat. <u>109</u> , 99-108 |
| PILLER, H. | 1962 | Durchlicht-Interferenzmikrosko-
pie nach Jamin-Lebedeff Prinzip.
Zeiss-Mittl. <u>2</u> , 309-334 |

- | | | |
|--|-------|--|
| RIFKIND, R.A. | 1957 | Phase contrast and interferometric microscopy of the L.E. cell phenomenon.
Journ. exp. Med. <u>106</u> , 607-615 |
| SANDRITTER, W.
MÜLLER, D.
SCHIEMER, H.G. | 1958a | Über den Nukleinsäuregehalt und das Trockengewicht in haploiden und diploiden Zellen.
Anat. Anz. 105, 146-156 |
| SANDRITTER, W.
SCHIEMER, H.G.
ALT, W. | 1959 | Histochemie von Sputumzellen III
Interferenzmikroskopische Trockengewichtsbestimmungen.
Frankfurt Z. Path. <u>62</u> , 167-193 |
| SANDRITTER, W.
SCHIEMER, H.G.
ALT, W. | 1960 | Das Interferenzmikroskopie im Dienste der Cytologie und Krebsforschung.
Klin. Wschr. <u>38</u> , 412-415 |
| SCHIEMER, H.G.
SANDRITTER, W.
ALT, W. | 1957 | Zur Methodik der Trockenbestimmungen mit dem Bakerschen Interferenzmikroskop.
Acta histochem. (Jena) <u>4</u> , 325-360 |
| SCHIEMER, H.G. | 1960 | Prinzip und Erfahrungen mit dem Bakerschen Interferenzmikroskop.
Acta histochem. (Jena) <u>2</u> , 207-215 |
| | 1961 | Über den Wassergehalt von normalen und geschädigten Zellen, sowie Ca-Zellen.
Verh. dtsch. Ges. Path. <u>45</u> .Tag. 135-141 |

- SCHIEMER, H.G. 1962 Fehlerberechnungen für Trocken-
gewichtsbestimmungen mit dem
Bakerschen Interferenzmikroskop.
Ann. Histochem. Suppl. 2, 25-36
- 1963 Methoden und Ergebnisse der
Zytophotometrie und Inter-
ferenzmikroskopie.
Acta histochem. 6, 435-450
- 1964 Cytologische Untersuchungen
mit quantitativen histoche-
mischen Methoden.
Klin. Wschr. 11, 641 ff
- SINA, T. 1965 Persönliche Mitteilung.
- STOECKEL, W. 1961 Lehrbuch der Geburtshilfe.
12. Aufl. VEB Gustav Fischer-Verl.
Jena, 287 ff
- TOLDT, A. 1976 Form und Texturveränderungen
ZUCKERKANDL, W. der menschlichen Leber wäh-
rend des Wachstums.
Sitzgsber. ksl. Akad. Wiss.
Wien, 72, 148-205
- VOLKMANN, R.v. 1943 Über Volumenmessungen an Ge-
MARCK, E.v. webszellen.
Zschr. Zellforsch. 32, 545-556
- VOSS, H. 1928 Die Kerngrößenverhältnisse in
der Leber der weißen Maus.
Zschr. Zellforsch. 7, 187-200

VOSS, H.

1948 Wie kommt die mehrgipfelige
Variationskurve der Kern-
größen zustande?

Anat. Anz. 96, 237-240

ZAHN, H.J.

1964/ Über den Substanz- und Was-
1965 sergehalt von Plattenepithe-
lien der Mundschleimhaut bei
einigen Fällen von Rachenent-
zündungen.

Inaug. Diss. Med. Fak. Univ.Ffm.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. W. Rotter für die freundliche Überlassung des Themas sowie für Anregungen und Ratschläge herzlich danken.

Gleichzeitig gilt mein Dank Herrn Dr. H. G. Schiemer für seine Unterstützung und hilfreiche Führung durch die Arbeit.

VII. Lebenslauf

Am 8.7.1937 wurde ich als Tochter des Angestellten Walter Arndt und seiner Ehefrau Katharina geb. Schmidt in Salzwedel/Altmark geboren.

Von 1943-1951 besuchte ich die Grundschule, von 1952-1955 die Oberschule in Salzwedel. 1955 bestand ich die Reifeprüfung. Im gleichen Jahr begann ich mit dem Studium der Medizin in Halle/Saale.

1957 setzte ich das Medizinstudium in Frankfurt a.M. fort. Hier legte ich 1959 das Physikum ab. Im Juli 1964 bestand ich das medizinische Staatsexamen.

Frankfurt a.M., d. 15.12.65

Meine akademischen Lehrer waren:

In Frankfurt/M

Prof. Dr. Altmann
Prof. Dr. Amelung
Prof. Dr. Artelt
Prof. Dr. Degkwitz
Prof. Dr. Felix
Prof. Dr. Frey
Prof. Dr. Gebauer
Prof. Dr. Geißendörfer
Prof. Dr. Gerchow
Prof. Dr. Güntz
Prof. Dr. Heller
Prof. Dr. Herrmann
Prof. Dr. Herzberg
Prof. Dr. Hoff
Prof. Dr. Holtz
Prof. Dr. Jürgens
Prof. Dr. Käser
Prof. Dr. Kahlau
Prof. Dr. Krücke
Prof. Dr. Kühlenkamp
Prof. Dr. Lapp
Prof. Dr. Lieb
Prof. Dr. Martin
Prof. Dr. Mittermaier
Prof. Dr. Ortmann
Prof. Dr. Radenbach
Prof. Dr. Rajewsky
Prof. Dr. Rotter
Prof. Dr. de Rudder
Prof. Dr. Sandritter
Prof. Dr. Schwenzer
Prof. Dr. Siede
Prof. Dr. Starck
Prof. Dr. Thiel
Prof. Dr. Ungeheuer
Prof. Dr. Weber
Prof. Dr. Weiße
Prof. Dr. Westermann
Prof. Dr. Wezler
Prof. Dr. Zimmermann
Prof. Dr. Zutt

In Halle/Saale

Prof. Dr. Bethge
Prof. Dr. Funk
Prof. Dr. Hanson
Prof. Dr. G. Hertwig
Prof. Dr. P. Hertwig
Prof. Dr. Langenbeck
Prof. Dr. Lewke
Prof. Dr. Linke
Prof. Dr. Lueken
Prof. Dr. Methfessel
Prof. Dr. Ruhland

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der Medizinischen Fakultät Frankfurt/Main zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel

Über Untersuchungen des Trockengewichts und des Volumens von Kern und Cytoplasma bei Leberzellen von Neugeborenen mit unterschiedlichem Lebergewicht

in dem Senckenbergischen Pathologischen Institut unter Leitung von Prof. Dr. W. Rotter, mit Unterstützung durch Dr. H.G. Schiemer ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Frankfurt/Main, den 19.12.65

Elisabeth Schaab

